BRAUN

Kundendienst

Technische Information

studio system RS 1

TS 501 A 501

Braun Electronic GmbH

Am Auernberg 12
6242 Kronberg/Ts.

INHALTSVERZEICHNIS

Fremdspannungsabstand, bezogen auf 60 W, Steller offen, Band, Monitor		85 dB
	bezogen auf 60 W, Steller offen, Phono	65 dB
	bezogen auf 50 mW, Band, Monitor	60 dB
	bezogen auf 50 mW, Phono	59 dB
Rumpelfilter Einsatz bei 75 Hz		12 dB / Oktave
Rauschfilter Einsatz bei 7,5 kHz		12 dB / Oktave
Dreh-Klangsteller für Höhen und Tiefen		± 11 dB bei 50 Hz und 10 kHz
Dreh-Pegelsteller für links und rechts		+ 6 dB - 60 dB
Dreh-Lautstärkesteller		gehörrichtig
Eingänge	Phono	2,0 mV / 47 kOhm
	Band - Reserve	300 mV / 500 kOhm
	Band - Monitor	300 mV / 500 kOhm
	Prozessor - Anschluß Eingang	300 mV / 125 kOhm
Ausgänge	2 Lautsprecherpaare schaltbar	4 ... 16 Ohm
	2 Kopfhörer	200 ... 2000 Ohm
	Tonbandaufnahme	0,8 mV / kOhm
	Monitorausgang	0,8 mV / kOhm
	Prozessor - Anschluß Ausgang	300 mV / >47 kOhm

ANSCHLÜSSE

Netz 220 / 110 V Wechselspannung
(Leistungsaufnahme 320 W), Dipolantenne 240 Ohm
und 75 Ohm Koaxialanschluß für UKW,
AM - Antenne, Erde

BESTÜCKUNG

1 Dual - Gate - MOS -FET	14 UKW - Kreise
98 Transistoren	10 AM - Kreise
32 IC's	1 Quarz
77 LED's	1 Lithiumbatterie
75 Dioden	
4 Varicap - Doppeldioden	
4 Einfachdioden	
2 Brückengleichrichter	

BESONDERHEITEN, AUSSTATTUNG

Synthesizer gesteuerte Abstimmung für Empfangsfrequenzen.
Diodenabgestimmtes UKW-Teil mit Dual-Gate- MOS-FET-Eingangsstufe.
6 Stationspeichertasten für UKW, 2 Stationsspeichertasten für MW, Taste für UKW-Skala.
Übernahmetaste zur einfachen Speicherung des Senders auf UKW-Skala in die Stationstasten.
Sendermarkierungen
Feldstärke-Anzeige mit LED's, Mittenanzeige mit LED's
Wippe für AM-FM, Skaleneinstellung und Suchlauf
Drehsteller

Schaltmöglichkeiten für : Muting, Automatik für stereofern
Rumpelfilter, Nadelfilter, mono
Lautsprechergruppe 1, Lautsprechergruppe 2
Lautsprechergruppe 1 und 2, Lautsprecher aus (Kopfhörer)
Monitor

Gehäuse : Stahlblech und Alurahmen

Gewicht : 9,6 kp netto

GRENZDATEN

RUNDFUNKTEIL

UKW-Bereich (bei ca. 90 MHz)			Meßpunkte
Übertragungsbereich	(nach IHF- Standards 6.03.07. Abs. 1, jedoch bezogen auf Modulationsfrequenz : 1000 Hz, mit Preemphasis)	40 1000 12500 Hz -0,5 0 -1,5 dB	
Klirrfaktor	(nach DIN 45 403 Bl. 2 2.1 und 3.1.1 und IHF-Standards 6.03.08 Abs. 10, jedoch mit Modulationsfrequenz 1000 Hz bei 40 kHz Hub	< 0,7 %	
Übersprechdämpfung bei Stereo-Betrieb	Modulationsfrequenz 1000 Hz	> 40 dB	

Fremdspannungsabstand	(nach DIN 45 405 2.2 und IHF-Standards 6.03.10 Abs. 2, bei 75 kHz Hub, jedoch mit Modulationsfrequenz 1000 Hz)		9 10
	bei Monobetrieb :	> 60 dB	
	bei Stereobetrieb (Pilotton- und Oberwellenreste mit Tiefpaß ausgefiltert)	> 60 dB	
Empfindlichkeit	(30 dB Signal-Rausch-Abstand bei 40 kHz Hub)	< 1,0 µV	
Begrenzungseinsatz	(bei 3 dB unter max. NF-Ausgangsspannung)	< 0,9 µV	
NF-Ausgangsspannung	(nach Begr. - Einsatz bei 40 kHz Hub)	ca. 0,8 V	
AM-Bereich (bei ca. 550 kHz)			
Empfindlichkeit	(für 26 dB Signal-Rausch-Abstand bei 30 % Modulation)	100 µV	

NF-VERSTÄRKER

(Messungen über Eingang "band")

Übertragungsbereich	Abweichung vom linearen Frequenzgang (Mindestwerte)			
	Tiefensteller			
	am linken	am rechten Anschlag		
	bei 40 Hz - 15 dB		+ 10 dB	
	Höhensteller			
	am linken	am rechten Anschlag		
	bei 12500 Hz - 15 dB		+ 10 dB	St 601 / 701
Klirrfaktor bei 2 x 60 W Sinusleistung	(nach DIN 45 403 Bl. 2 2.1 und 3.1.1 bei 1000 Hz)		< 0,1 %	
Fremdspannungsabstand	Lautstärkesteller			
	zugedreht	aufgedreht		
	> 80 dB	> 65 dB		

MONTAGEHINWEISE

Abnehmen der Haube

Den Drehknopf für die Lautstärke und die Doppeldrehknöpfe für Pegel, Höhen und Tiefen abziehen. Die beiden Befestigungsschrauben (Inbusschrauben) rechts und links auf der Vorderseite lösen und mit den beiden Unterlegscheiben entfernen. Von der Unterseite rechts und links in den Vertiefungen zwei und in der Mitte eine Befestigungsschraube lösen und entfernen. Danach die Haube auf der rechten Seite etwas anheben und über die Frontblende und Potentiometerachsen nach vorne abnehmen.

Abnehmen der Bodenplatte

Befestigungsschraube im Schlüsselloch lösen. Danach die Bodenplatte ganz nach rechts aus der Verriegelung schieben und abheben.

Öffnen der Abdeckplatte für die Netzsicherungen

Sicherungsschraube lösen, Abdeckplatte ganz nach rechts schieben, anheben und schwenken.

Abnehmen der Frontblende

Die entsprechenden Steckverbindungen lösen. Federnde Lasche an der Oberseite der Frontblende durch Anheben entriegeln.
An der Unterseite der Frontblende, nacheinander von rechts nach links, zwei Rastnasen durch Eindrücken der sichtbaren Laschen und gleichzeitigem Ziehen der Frontblende nach vorne lösen. Danach kann die Frontblende abgezogen werden. Die Kopfhörerbuchse nach unten aus der Frontblende abziehen.

Ausbau der Leuchtdiodenplatte

Vor dem Ausbau der Leuchtdiodenplatte von der Frontblende muß der Senderwahlschalter, nach dem Entfernen einer Inbusschraube, abgezogen werden.

Beim Zusammenbau ist bei den obengenannten Punkten in umgekehrter Reihenfolge zu verfahren.

MONTAGEHINWEISE FÜR SENDERWAHLSCHALTER

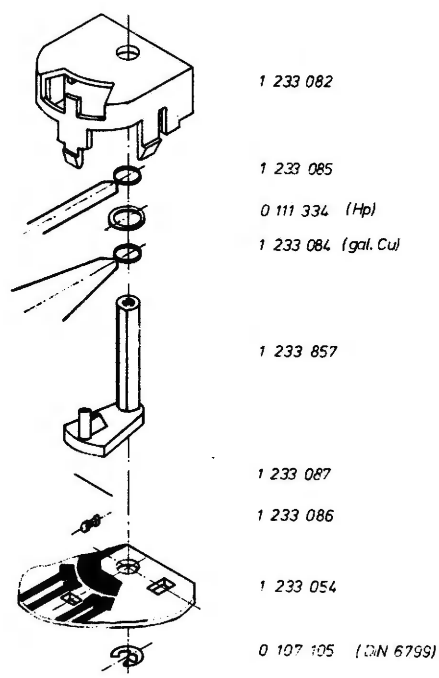
Demontage des Senderwahlschalters

Schaltergehäuse nach oben von Leiterplatte abziehen.
Sicherungsscheibe 0 107 105 entfernen. (4 DIN 6799).

Montage des Senderwahlschalters

Segment montiert (1 233 857) in die mit Wählerfett leicht eingefettete Bohrung der Leiterplatte 1 233 054 einsetzen. Mit Sicherungsscheibe 0 107 105 (4 DIN 6799) auf der Unterseite sichern. Segment nach außen über die Kante der Leiterplatte schwenken. Die an der Unterseite des Segments sichtbare Nut leicht mit Wählerfett einfetten. Andruckfeder 1 233 087 in Nut einlegen. Kontaktachse 1 233 086 einlegen. Segment zurückschwenken in gezeichnete Stellung. Drehfeder 1 233 084 (verkupfert) auf die Achse schieben, unteren Schenkel rechts, oberen links neben den Zapfen am Segment legen. Scheibe 0 111 334 (Hp) aufschieben. Bohrung des Schaltergehäuses leicht mit Wählerfett einfetten. Drehfeder 1 233 085 in den oberen Ausbruch am Schaltergehäuse einschieben. Feder und Gehäuse zugleich über die Achse schieben, bis Schalterachse ca. 10 mm hervortritt. Schaltergehäuse leicht nach unten drücken, beide Schenkel der unteren Feder rechts und links neben den unteren breiten Lappen (über der Rastnase) an Schaltergehäuse legen. Unteren Schenkel der oberen Drehfeder nach rechts, oberen nach links neben die Nase legen. Zapfen muß zwischen den Schenkeln liegen. Schaltergehäuse in die Leiterplatte eindrücken.

Eventuell vorhandenes Spiel um die Null-Stellung des Schalters durch Verbiegen des oberen Schenkels der oberen Feder korrigieren. Den oberen Schenkel der oberen Feder ca. 2mm vor dem Schaltergehäuse abschneiden.



FUNKTIONSBESCHREIBUNG

HF - TEIL

UKW-Baustein

Der Vorstufenverstärker besteht aus einem in Source-Schaltung arbeitenden Dual-Gate-MOS-FET T 101. Vom Antenneneingang gelangt das Signal über den durchstimmbaren Antennenkreis L 101, den Vorstufen-FET T 101 und die Zwischenkreise L 102, L 103, die als Bandfilter wirken, symmetrisch auf den Mischer IC 101. Die Vorkreise werden mit denDoppel-Kapazitätsdioden D 101, 102, 103 abgestimmt. Der Oszillator T 102 schwingt in Basisschaltung über L 104 und wird durch D 104 abgestimmt. Die über den kapazitiven Teiler C 121, C 122 geteilte Oszillatorspannung wird über den Emitterfolger T 103 entkoppelt an den Mischer IC 101 geführt.
Der Mischer-Ausgang arbeitet auf die ZF Filter Fi 101, Fi 102. Über C 128 wird an den Dioden D 105, D 106 eine ZF-abhängige Richtspannung gewonnen und an die Basis von T 104 geführt. Hierdurch verändert sich die Spannung am G 2 des Transistors T 101, wodurch die Verstärkung der Vorstufe geregelt wird.

AM - HF - Baustein

Das HF-Signal gelangt, schaltbar in zwei Wellenbereichen mw 1 und mw 2, über den mit zwei Kapazitätsdioden durchstimmbaren Antennenkreis L 202 bzw. L 203 an die Basis des Mischtransistors T 202. Der in Emitterschaltung arbeitende, mit einer Kapazitätsdiode durchstimmbare Oszillator L 204 bzw. L 205 mit dem Transistor T 204 zeichnet sich durch geringen Amplitudengang im Frequenzvariationsbereich und geringe HF-Spannung am Heißpunkt des Schwingkreises aus. Das Oszillatorsignal gelangt über den Emitterfolger T 203 zum Emitter des Mischtransistors T 202.
Bei der verzögert einsetzenden Mischerregelung wird das Eingangssignal durch den HF-Spannungsteiler, bestehend aus dem Innenwiderstand des Antennenkreises und dem differentiellen Innenwiderstand der in Prallelschaltung wirkenden Dioden D 204, D 205 herabgesetzt.

Synthesizer - Baugruppe

Das UKW-Oszillatorsignal gelangt vom Emitterfolger T 103 im UKW-Baustein über den Transistorvorverstärker T 5401 zum Eingang des in emittergekoppelter Logik aufgebauten Frequenzteilers IC 5401 und wird dort im Verhältnis P = 24 heruntergeteilt. Nach einer Pegelangleichung mit T 5402 wird das Signal dem Differenzverstärker T 5404, T 5405 zugeleitet.
Bei MW ist das Oszillatorsignal vom Transistor T 203 ausgekoppelt im Transistor T 5403 und ebenfalls an dem o.g. Differenzverstärker angeschlossen. Somit stehen an dessen Ausgang 9 Vss Rechteckspannung zur Verfügung mit der der in C-MOS Logik aufgebaute programmierbare Teiler IC 5405, IC 5406, IC 5407, IC 5412 und anschließend der Phasenvergleicher IC 5404 angesteuert wird. Der programmierbare Teiler setzt die eingegebene Frequenz um einen wählbaren Teilungsfaktor herab, der gegeben ist durch die Bandgrenzen der Empfangsbereiche, die Rasterfrequenz und die Zwischenfrequenz.
Es gilt allgemein :

$$\frac{\text{Eingangsfrequenz} + \text{Zwischenfrequenz}}{\text{Rasterfrequenz}} = \text{Teilungsfaktor}$$

z.B. für die untere Bandgrenze

$$\text{" ukw " : } N_{min} = \frac{fe + fZF}{fRaster} = \frac{87{,}5\ \text{MHz} + 10{,}7\ \text{MHz}}{0{,}1\ \text{MHz}} = 982$$

$$\text{" mw 1 " : } N_{min} = \frac{519\ \text{kHz} + 456\ \text{kHz}}{3\ \text{kHz}} = 325$$

$$\text{" mw 2 " : } N_{min} = \frac{1059\ \text{kHz} + 456\ \text{kHz}}{3\ \text{kHz}} = 505$$

Die den Teilungsfaktor N bestimmenden Daten sind die Summe vom minimalen Teilungsfaktor des entsprechenden Bandes und der Position des Kanalzählers IC 5301, IC 5302, IC 5303, IC 5304 und IC 5305 in den Grenzen Kanal 0- bis 63+ (d.h. einschließlich der Nebenkanäle Summand -1 bis 190). Die 6 höherwertigen Bits der Daten, die die Zahlen 0 bis 63 darstellen, werden in zwei Addier-Bausteinen IC 5413 und IC 5414 mit der für die drei Wellenbereiche unterschiedlichen Zahl addiert. Die Summe ergibt zusammen mit den beiden restlichen Bits des Kanalzählers

den Teilungsfaktor. Der Teilungsfaktor wird an den Programmiereingängen der Teilerschaltkreise IC 5407 und IC 5412 eingestellt. Sie sind mit den Summenausgängen der Addierschaltkreise verbunden. Die Programmiereingänge vom IC 5412 bekommen ihre Information über einen Codewandler (IC 5416 und IC 5417).

Die programmierbaren Teilerschaltkreise benötigen die durch den Teilungsfaktor N vorgegebene Anzahl von Zählimpulsen, um den logischen Wert " 0 " zu erreichen. Sie geben dann einen Impuls an den Phasenvergleicher ab und werden erneut durch die Programmiereingänge gesetzt. Somit ist die dem Phasenvergleicher zugeführte Frequenz durch N oder mit Vorteiler durch P · N geteilt (Oszillatorreferenzfrequenz).

Der Oszillator arbeitet als Gegentakt-Multivibrator mit dem Schwingquarz Q 5401 und den Transistoren T 5410, T 5411. Mit der Kapazitätsdiode D 5401 läßt sich die Oszillatorfrequenz mit der durch das Widerstandsnetzwerk R 5445, R 5448, R 5446 erzeugten variablen Gleichspannung an R 5449 um kleine Beträge vom Sollwert verstimmen und ermöglicht somit im UKW-Bereich eine kontinuierliche Feinabstimmung innerhalb des 100 kHz-Rasters.

Die Oszillatorreferenzfrequenz ist bei MW gleich der Rasterfrequenz 3 kHz; bei UKW gleich der Rasterfrequenz 100 kHz geteilt durch Teilungsfaktor des Vorteilers P = 24, also 4, 166 kHz. Von dem durch IC 5405 auf 2,4 MHz geteilten Quarzoszillator 4,8 MHz werden durch einen unterschiedlichen Teilungsfaktor die Referenzfrequenzen durch IC 5404 (UKW : K = 576; MW : K = 800) erhalten. Der Phasenvergleicher IC 5404 vergleicht die durch N bzw. P · N geteilte Oszillatorfrequenz mit der Referenzfrequenz eines heruntergeteilten Quarzoszillators und erzeugt mit Hilfe eines Integrators (aktives Schleifenfilter) die Abstimmungspannung für den UKW- bzw. MW-Oszillator, dessen Frequenz und Phase damit relativ zum Quarzreferenzsignal rastet.

Während des Einrastvorganges schaltet der Ausgang des IC 5404 den Eingang des Integrators (IC 5402 mit T 5406, R 5419, C 5416, R 5423, C 5418 und R 5424) entweder nach logisch " 0 " oder " 1 ". Dadurch ändert sich die Ausgangsspannung des Integrators, bis die Phasenregelschleife eingerastet ist. Im eingerasteten Zustand wird der Ausgang hochohmig.

Ein zusätzlicher Ausgang des Phasenvergleichers ist dann auf logischem Pegel " 0 ". Während des Einrastvorganges sind auf diesem Ausgang mehr oder weniger langdauernde Impulse vorhanden, die mit IC 5403 eine Stillschaltung des Empfangsteils bewirken. Ein Tiefpaß aus R 5429 und C 5425 läßt nur Impulse mit einer bestimmten Mindestdauer eine monostabile Kippschaltung ansteuern, die diese Impulse auf eine feste Impulsdauer verlängert. Durch Integration an C 5423 ergibt sich eine verzögerte Abschaltung des Stillschaltungssteuersignals.

Der Kanalzähler, bestehend aus den Schaltkreisen IC 5301 - IC 5305, erhält seinen Taktimpuls von IC 5204 (11) und den Vorwärts-/Rückwärtsbefehl von IC 5204 (10). Die ersten Zählstufen IC 5301 - IC 5303 bilden einen Zähler mit 3 Zuständen (-, 0, +,), die folgenden IC 5404 und IC 5405 einen 6-bit Binärzähler (Zahlen 0 bis 63). Die 8 Datenleitungen sind an die Eingänge der Speicherschaltkreise (RAM) IC 5406, IC 5407 mit einer Kapazität von 2 x 4 Worten à 8 bit angeschlossen. Je eines der 8 Worte wird durch eine direkte, von den bereichsabhängigen Stationstastenschaltern S 102 - S 107, S 201, S 202 geschaltete Adressenleitung adressiert. Eine logische " 1 " an IC 5406 bzw. IC 5407 (2) schreibt das über die 8 Datenleitungen am Eingang liegende Wort auf den adressierten Speicherplatz ein und führt es zu den Ausgängen. Eine logische " 1 " am Anschluß (11) bedeutet, daß die Eingangsdaten ohne Rücksicht auf die Adressierung an den Ausgängen anliegen (S 101 "skala "). Eine logische " 0 " an Anschluß (2) und (11) bewirken ein Lesen der unter der Adresse vom Stationstastenschalter angegebenen Daten.

Die Information im Kanalzähler und in den Speichern bleibt durch Pufferbetrieb mit einer 3 V Lithiumbatterie bei Netztrennung erhalten.

K a n a l a n z e i g e

Der 6-bit Binärzähler des Kanalzählers steuert die den empfangenen Kanälen zugeordnete Leuchtdiodenreihe entsprechend den Zahlen 0 - 63 über eine Matrix IC 5501, IC 5502, bestehend aus 8 Zeilen und 8 Spalten. Die zwei Datenleitungen vom 1 - aus - 3 - Zähler schalten über T 5501 bzw. T 5502 die Nebenkanalanzeige (-, 0, +,).

Handsteuerung und Suchlaufsteuerung der Abstimmung

Der Taktsignalgeber (astabiler Multivibrator) und die zugehörige Steuerlogik arbeiten mit den Schaltkreisen IC 5203, IC 5204 und den Dioden D 5216, D 5217. Durch den Wippenschalter S 5502 wird über die Logik die Geschwindigkeit (Pulsfolgefrequenz) und die Richtung bestimmt. Logischer Pegel " 1 " an IC 5203 (4) und (10) bedeutet S 5502 in Neutralstellung, logischer Pegel " 0 " an (4) langsame (erster Schalterschritt aus der Ruhelage) und logischer Pegel " 0 " an (10) schnelle Schrittfolge bei Handsteuerung.
Die dritte mittlere Geschwindigkeit wird durch den logischen Pegel " 0 " an (4) und (10) durch Setzen eines der Suchlaufrichtungs-Flip-Flops IC 5202 über D 5213 an IC 5203 (5) und (9) bewirkt (Startbefehl). Das Setzen ist nur in den zweiten Positionen von S 5502 und nur bei Betriebsart " ukw " möglich. Es erfolgt statisch und ist gegenüber der schnellen Handsteuerung dominierend, bis der erste Stopbefehl durch eine empfangene UKW-Station gegeben wurde und S 5502 weiter in der zweiten Position gehalten wurde. Bei Betriebsart " mw " wird die Sperrung durch D 5209 bzw. 5210 erreicht. Das Rücksetzen der Flip-Flops erfolgt dynamisch mit dem Stopbefehl durch den Impulsverstärker T 5204 und T 5205 unter der Bedingung, daß die Ratiodetektormittenspannung den Nulldurchgang erreicht und der Mutingtrigger den Zustand " 0 " hat. Über die Dioden D 5203 und D 5204 wird ein Stillschaltungssteuersignal gegeben, wenn eines der Flip-Flops gesetzt wurde.

ZF-Verstärker

Das aus dem UKW-Baustein ausgekoppelte ZF-Signal wird auf die Basis des Transistors T 302 geführt. Durch das im Ausgang dieser Stufe liegende 6-Kreis-Bandfilter wird eine hohe Selektion bei guten Übertragungsdaten erreicht. Der IC 302 arbeitet als aperiodischer-Verstärker. Er liefert zusätzlich eine Hilfsspannung für die Stereo-Umschaltung und zur Feldstärkeanzeige.
Der Transistor T 303 arbeitet als Treiber für den Ratiodetektor.
Der Fußpunkt der Tertiärspule des Ratiofilters ist über R 315 mit Referenzpunkt (10) des IC 302 verbunden, für HF und NF jedoch über C 321 und C 324 auf Masse gelegt. Die Referenzspannung ist damit der Bezugspunkt für die Abstimmanzeige.
Aus einer Auskopplung am Sekundärkreis des Ratiodetektors wird eine Richtspannung gewonnen, deren NF-Anteil dem Rauschverstärker der Muting- Schaltung zugeführt wird.

Die erforderliche ZF-Verstärkung für die AM-Bereiche wird durch 3 bandfiltergekoppelte ZF-Stufen mit T 302, T 1004 und T 1005 erreicht. Eine der Demodulatordiode D 1005 entnommene signalabhängige Gleichspannung wird über die Transistoren T 1002, T 1003 verstärkt und regelt den Kollektorstrom des Transistors T 302 hoch, so daß seine Verstärkung sinkt (Aufwärtsregelung). An den Emitterwiderständen R 303 und R 304 wird je eine Spannung für die Abstimmanzeige und zur Ansteuerung der Dioden D 204, D 205 entnommen.

Stillschaltung und Muting

Zur Vermeidung von Krachgeräuschen bei Betätigung der bereichsabhängigen Stationstasten wird im Stereodecoder durch die Transistoren T 907, T 908 das NF-Signal während der Umschaltzeit kurzgeschlossen.
Die Ansteuerung dieser Transistoren erfolgt durch den Stillkontakt der Tastatur über den Transistor T 905, der vom Phasenvergleicher, von der Suchlaufsteuerung und vom Mutingtrigger weitere Stillsteuerbefehle erhält.

Die bei " ukw " wirksame Rauschsperre (Muting) wirkt ebenfalls auf die Transistoren T 907, T 908.

Als Indikator für die Rauschunterdrückung wird die dem Ratiodetektor über die Diodenkombination D 303, C 328 entnommene Störspannung verwendet. Sie wird im Rauschverstärker T 2602, T 2603 frequenzabhängig verstärkt, an

der Verdopplerschaltung mit D 2602, D 2603 gleichgerichtet und dem Trigger mit T 2604, T 2605 zugeführt. Dieser Trigger schaltet die beiden Transistoren T 907, T 908 auf Durchlaß, so daß das NF-Signal kurzgeschlossen wird. Sinkt nun beim Einstellen des Senders die durch das Rauschen erzeugte Richtspannung unter die Umschaltwelle des Triggers, so sperrt dieser T 907 und T 908 und das NF-Signal wird freigegeben.

S t e r e o - D e c o d e r

Bei UKW-Stereo-Empfang gelangt das Stereo-Multiplex-Signal vom Ratiodetektor an den Eingang zur Decodierung des Multiplex-Signals verwendeten integrierten Schaltung IC 902 (TCA 4500 A).

Dieser IC arbeitet nach dem " Phase locked loop " Prinzip, einer Schaltung, bei der das Eingangssignal (in diesem Fall 19 kHz) durch Bildung einer Regelspannung den internen Oszillator auf minimalen Phasenunterschied zur Eingangsfrequenz nachregelt.
Die zur optimalen Decodierung des L-R Signals notwendige Rechteckspannung des 38 kHz Schalters wird dadurch erreicht, daß der o.g. Oszillator auf der 12-fachen Pilotfrequenz (228 kHz) synchronisiert und dessen Frequenz durch Teilung auf die gewünschte Schaltfrequenz reduziert wird (38 kHz). Das decodierte Stereosignal an den Ausgängen (4) und (5) des IC's gelangt jeweils über 19 kHz Sperrkreise Fi 902 bzw. Fi 903 und aktivierte Tiefpässe zu den Pegelverstärkern mit den Transistoren T 912, T 914 bzw. T 913, T 915 und weiter zur Bereichsumschaltung.
Bei einer Antenneneingangsspannung von größer 5 µV wird die Diode D 903 durch Schalten des Mutingtriggers in den Zustand " 0 " gesperrt und damit die Arbeitspunktverschiebung an Punkt 10 des IC's (19 kHz-Kanal) aufgehoben.
Wenn der eingestellte Sender den 19 kHz-Pilotton für Stereo-Sendungen überträgt, schaltet der Decoder von Mono auf Stereo-Wiedergabe. Mit der Taste S 501 wird der IC wieder zwangsweise auf " mono " zurückgeschaltet und im NF-Vorverstärker die beiden NF-Kanäle miteinander verbunden, wenn Stereo-Sendungen monaural wiedergegeben werden sollen.

Bei stark verrauscht empfangenen Stereo-Sendungen kann der Rauschabstand durch Verringerung der Stereobasisbreite (Drücken der Taste S 901) automatisch, d.h. in Abhängigkeit der Feldstärke, vergrößert werden. Dadurch wird die von IC 302 gelieferte feldstärkeabhängige Richtspannung mit dem Gleichspannungsverstärker T 902, T 903 verstärkt (Arbeitspunkt bestimmt R 907) und dem für diese Funktion vorgesehenen Steuereingang (11) des IC 902 zugeführt.

Mit R 917, R 918 kann die Übersprechdämpfung durch Kompensation des R - bzw. L-Signals optimal eingestellt werden.

Um zu vermeiden, daß der 228 kHz-Oszillator des Decoder-IC's bei AM-Betrieb starke Interferenzstörungen hervorruft, wird die Schwingung bei dieser Betriebsart durch den Transistor T 904 unterbrochen.

F e l d s t ä r k e - u n d A b s t i m m a n z e i g e

Eine 5-stufige LED-Kette dient zur Darstellung der Feldstärkeanzeige. Die Ansteuerung erfolgt bei AM über die Diode D 1003 vom Emitterwiderstand R 303 des Transistors T 302 sowie über die Diode D 1002 vom Demodulator und bei FM über D 1004, R 1022 durch die vom IC 302 an Punkt (13) gelieferte Richtspannung, die der Basis des Transistors T 2702 zugeführt wird. Ohne Steuersignal sind der Transistor 2702 gesperrt und die Transistoren T 2703 - T 2707 geöffnet, so daß die über den Kollektor-Emitterstrecken liegenden LED's die zum Aufleuchten notwendige Flußspannung nicht erreichen. Zum Ansteuern werden die Transistoren T 2703 - T 2707 nacheinander gesperrt und die entsprechenden LED's leuchten auf. Die Abstimm- oder Mittenanzeige arbeitet mit 5 LED's (positive bzw. negative Ablage $\geq$ 50 kHz, $\geq$ 100 kHz und " mitte ").
Die Ansteuerung erfolgt durch die Ratiodetektormittenspannung, die mit einer an einem nach positiven und negativen Potential aufgebauten Widerstandsteiler erzeugten Teilspannungen verglichen und über einen Vierfach-Komparator IC 5201 angezeigt wird. Die Anzeige

" mitte " erfolgt mit einer logischen NAND-Verknüpfung durch die Transistoren T 5202 und T 5203 der Anzeige ≥ 50 kHz Ablage.

N F - T e i l (l i n k e r K a n a l)

V o r v e r s t ä r k e r

Die Eingänge " band " und " monitor " werden über die Impedanzwandler T 1502 bzw. T 1902 an die jeweilige Bereichsumschaltung geführt, der dreistufige Phonoentzerrer mit T 1102, T 1103, T 1104 wird direkt damit verbunden. Auf die Bereichsumschaltung folgt über eine Entkopplungsstufe mit T 502 der Lautstärkesteller R 513. Die R- und RC-Glieder an 2 Anzapfungen bestimmen die Frequenzgangkorrektur gemäß der Ohrkurve. Die Pegeleinstellung sowie die Kanalbalanceeinstellung, soweit erforderlich, erfolgt mit dem Potentiometer R 515. Das Zusammenwirken von Lautstärke und Pegelsteller erlaubt einen variablen Einsatzpunkt der physiologischen Lautstärke bis zur linearen Lautstärkeregelung.
Zwischen Bereichsumschaltung und Entkopplungsstufe T 502 können über die Schaltbuchse " Prozessor " Zusatzgeräte (z.B. Equalizer) in den Signalweg eingeschaltet werden.
Auf den Pegelsteller folgt ein zweistufiger Verstärker mit T 503, T 504. Das Parallel-Netzwerk zur Höhen- und Tiefeneinstellung liegt im Gegenkopplungszweig des Transistors T 505. Von dessen Ausgang wird das Signal über das aktive Rumpel- und Nadelfilter mit T 506 zum Eingang des Endverstärkers geführt. Das Rumpelfilter ist durch S 502, das Rauschfilter durch S 503 einzuschalten.

E n d v e r s t ä r k e r

Der direkt gekoppelte Endverstärker besteht aus einem als Emitterfolger betriebenen Operationsverstärker IC 701, einem Eingangstransistor T 701, einem Treibertransistor T 702 und einer komplementärsymmetrischen Endstufe mit den B-Treibertransistoren T 706, T 707 sowie den Endtransistoren T 708, T 709, T 710, T 711. Der Transistor T 703 und die Diode D 705 sind am Kühlkörper der Endtransistoren montiert. Sie stabilisieren den Ruhestrom gegenüber Temperaturschwankungen. Infolge einer 100 %igen Gleichstromgegenkopplung ist die Ausgangsfehlspannung des Endverstärkers gleich der Eingangsnullspannung des Operationsverstärkers, d.h. <10 mV, ohne daß ein Einstellen dieser Spannung erforderlich ist.

Die Endstufe wird durch eine Strom-Spannungsbegrenzung mit den Transistoren T 704 und T 705 gegen Unteranpassung und Kurzschluß geschützt.

Bei Überschreiten der maximal zulässigen Kühlkörpertemperatur schaltet der Thermoschalter S 701 die Betriebsspannung das Relais Rs 701 ab, so daß die Last von der Endstufe getrennt wird. Das Relais Rs 701 wird auch für eine Einschaltverzögerung zur Vermeidung von Einschaltgeräuschen benutzt. Ein Hilfskontakt des Netzschalters gibt die Aufladung der Zeitkonstante R 731, C 717 frei. Nachdem der Transistor T 715 in den leitenden Betriebszustand gekommen ist, werden die Lautsprecherausgänge durch das Ansprechen des Relais mit den Endstufen verbunden. Beim Ausschalten fällt das Relais sofort ab und verhindert ein Nachspielen des Gerätes. Falls durch einen Defekt innerhalb der Endstufe eine Ausgangsfehlspannung auftritt, schaltet über eine Schutzschaltung mit den Transistoren T 712, T 713, T 714 das Relais Rs 701 ab, so daß eine Beschädigung der Lautsprecher ausgeschlossen ist.

N e t z t e i l

Die Betriebsspannungsversorgung der HF- und NF-Vorstufen erfolgt durch zwei kurzschlußfeste Spannungsreglerschaltungen für 30 V und 15 V.

Zwischen Basis und Emitter des ersten Transistors T 802 bzw. T 812 wird jeweils ein Spannungs-Istwert-Vergleich mit der Referenz D 803 bzw. D 812 durchgeführt, das somit ge-

wonnene Steuersignal durch T 804 bzw. T 814 verstärkt und dem Stellglied T 803 bzw. T 813 zugeführt. Die Strombegrenzung im Kurzschlußfall ist durch die Basis-Vorwiderstände R 807 bzw. R 817 bestimmt.

Digitale Abstimmung

Sowohl im Ukw- als auch im MW-Bereich sind die Frequenzen der Sender durch die Wellenpläne genau festgelegt. Diese festen Senderfrequenzen haben konstanten Abstand und sind mit Kanalnummern versehen.
Der Mittelwellenbereich ist in 120 Kanäle mit 9 kHz Abstand eingeteilt. Er beginnt mit Kanal 1 = 531 kHz, Kanal 2 = 540 kHz, Kanal 3 = 549 kHz und endet mit Kanal 120 = 1602 kHz.
Der Ukw-Bereich ist in 56 Kanäle mit 300 kHz Rasterabstand eingeteilt. Zusätzlich zu diesen Hauptkanälen gibt es die Nebenkanäle, die + oder - 100 kHz neben dem Hauptkanal liegen. Hierdurch verfeinert sich das Raster auf 100 kHz Abstand. Der Bereich beginnt mit Kanal 2 ≙ 87,6 kHz und endet mit Kanal 56 + ≙ 103,9 MHz.

Der im Überlagerungsempfänger notwendige Mischoszillator muß um den Betrag der Zwischenfrequenz höher als die gewünschte Empfangsfrequenz schwingen.

Es bietet sich an, die für den Empfang der Sender nötigen Oszillatorfrequenzen durch digitale Frequenzsysnthese mit Phasenregelschleife (PLL) zu erzeugen.
Es werden nur die genau benötigten Oszillatorfrequenzen erzeugt. Dies ergibt eine Abstimmhilfe, da der Empfänger entweder genau auf die Sollfrequenz, oder aber deutlich daneben, nämlich den vollen Rasterabstand, abgestimmt wird.

Die Anzeige erfolgt über eine Leuchtdiodenreihe, wobei jedem Kanal eine Leuchtdiode zugeordnet ist. Verwendet wird eine Reihe mit 64 Leuchtdioden. Zwei zusätzliche Leuchtdioden zeigen " + " und " - " an.

Frequenzsyntheseschaltung

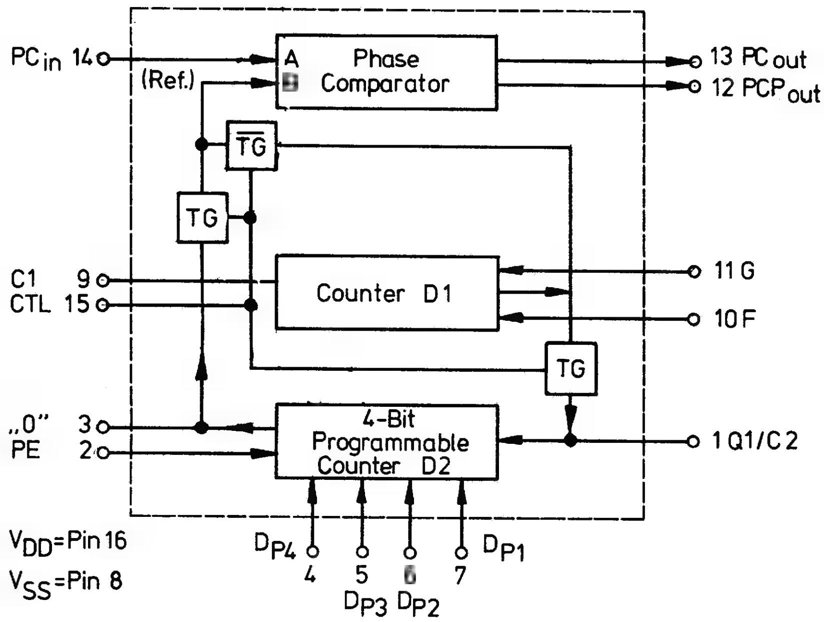
Eine Frequenzsyntheseschaltung besteht aus einer Phasenregelschleife, in der die VCO-Frequenz über einen programmierbaren Teiler zum Phasenkomparator geht.
Blatt A, Bild 1 b.
Für den AM-Bereich (MW 1 und MW 2) führt die Oszillatorschwingung direkt auf den programmierbaren Teiler, während die UKW-Oszillatorfrequenz in einem festen Vorteiler : P (Ci 5401, T 5402) auf einen für den programmierbaren Teiler annehmbaren Wert heruntergeteilt wird. Die dem Phasenvergleicher zugeführte Frequenz fr ist nicht mehr gleich dem Rasterabstand bei UKW (100 kHz), sondern reduziert sich um den Faktor P. Jm RS 1 ist P = 24, damit wird die Vergleichsfrequenz fr 100 kHz : 24 = 4 1/6 kHz.
Da bei Mittelwelle das 9 kHz - Raster noch einmal um den Faktor 3 verfeinert wird, ist hier die Vergleichsfrequenz 9 kHz : 3 = 3 kHz.

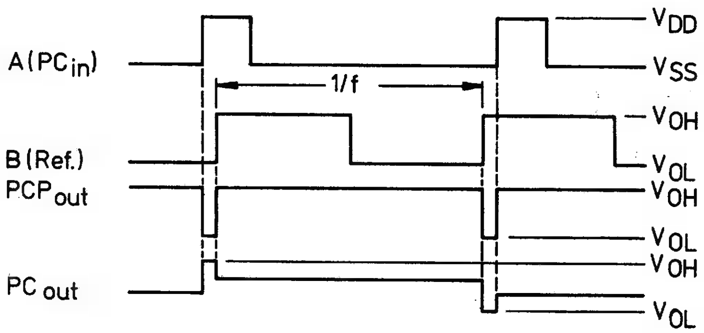
Die Frequenz eines auf 4.800 MHz schwingenden Quarzoszillators wird im Schaltkreis Ci 5405 = HEF 4013 P zuerst durch 2 auf 2, 4 MHz und dann in Ci 5404 = MC 14568 bei MW durch 100 x 8 = 800 auf 3 kHz und bei UKW durch 64 x 9 auf 4 1/6 kHz heruntergeteilt. Hierzu sind am MC 14568 Programmiereingänge, an denen der Teilungsfaktor von außen umgeschaltet werden kann. Ebenfalls im MC 14 568 ist der digitale Phasenkomparator enthalten, dessen Ausgang das aktive Schleifenfilter ansteuert.

Der Ausgang des Phasenkomparators hat drei elektrische Zustände.

1. Bei Phasengleichheit zwischen fr und fo/N ist er völlig offen,
2. wenn fo : N gegenüber fr in der Phase voreilt, ist er mit dem Pluspol der Versorgungsspannung verbunden, was dazu führt, daß am Ausgang des aktiven Schleifenfilters (Ci 5402, T 5406) die Abstimmspannung geringer wird.
3. Umgekehrt, bei nacheilender Phase von fo : N wird die Abstimmspannung erhöht, indem der Phasenkomparatorausgang nach Masse schaltet (siehe Schaltbild und Datenblatt MC 14568)

BLOCKSCHALTBILD UND IMPULSDIAGRAMM DES PHASENKOMPARATORS





Bei offenem Komparatorausgang, also bei eingerasteter Schleife, kann man an ihm die halbe Versorgungsspannung messen, die bedingt ist durch das Eingangspotential des Schleifenfilters.

P r o g r a m m i e r b a r e r   T e i l e r

Der Istwerteingang PC in ist mit dem Ausgang des programmierbaren Teilers verbunden. Dieser Teiler : N wird vom Kanalzähler aus programmiert, indem die im Kanalzähler befindliche Zahl zu einer für jeden Frequenzbereich gehörenden Offsetzahl (N min) addiert wird. Die Summe ergibt das Teilungsverhältnis N. Nach N Eingangsimpulsen gibt es am Ausgang des Teilers einen Impuls. Der Teiler selbst besteht aus den Schaltkreisen Ci 5412, C 5407, C 5406 und 1/2 Ci 5405. Der Johnson-Zähler HEF 4018 (Ci 5412) und der 8 bit-Binärzähler CD 40 103 werden auf die Zahl N gesetzt und zählen N Impulse, bis sie auf Null stehen. Wenn sie Null erreichen, wird ein Ausgangsimpuls abgegeben und die Zähler werden erneut auf N gesetzt. Wegen der Unterteilung eines Kanals in einen Haupt- und zwei Nebenkanäle bestehen sowohl der Kanalzähler als auch der Teiler : N im Eingang aus einem Dreier-Zähler. Darauf schließt sich ein 8-stufiger Binärzähler an, der im Kanalzähler vorwärts und rückwärts zählen kann. Im Teiler : N ist er ein reiner Rückwärtszähler.

K a n a l a n z e i g e

Die im Kanalzähler enthaltene Zahl steuert außerdem Teiler : N auch noch die Kanalanzeige an, die aus 64 aneinandergereihten und zwei zusätzlichen Leuchtdioden besteht. Die Reihe aus 64 LED's ist in 8 Gruppen aus je 8 LED mit gemeinsamen Anoden unterteilt. Die Kathode ist mit den entsprechenden Kathoden in den anderen Gruppen verbunden (1 mit 9, 17, 25, 33, 41, 59).
Dies ermöglicht eine Matrix-Ansteuerung, für die statt 64 nur noch 2 x 8 = 16 Leitungen nötig sind. Da die Zahl im Kanalzähler binär kodiert ist, führen nur 2 x 3 = 6 Leitungen zu den zwei Ansteuer-Schaltkreisen Ci 5501 und Ci 5502 (HEF 4051 P).
Die beiden zusätzlichen Leuchtdioden, die " - " oder " + " Kanäle anzeigen, werden über 2 Transistoren T 5501 und T 5502 direkt gesteuert

S t a t i o n s s p e i c h e r

Zur Speicherung von Stationen dienen 2 RAM's (Random - Access - Memory = Speicher mit wahlfreiem Zugriff) Ci 5306 und Ci 5307. Es sind die direkt adressierbaren C MOS-Schaltkreise CD 4039 AE mit je 4 mit 4 Worten mit 8 bit.
Es können hiermit 8 verschiedene Stationen (Zahlen im Kanalzähler) gespeichert werden, indem durch Drücken der gewünschten Stationstaste und kurzem Antippen der " memory " - Taste die Zahl im Kanalzähler in dem Speicher eingeschrieben wird. Durch eine Bypass-Schaltung (Taste Skala gedrückt) wird der Speicher umgangen und die Ausgänge des Kanalzählers führen direkt zum Teiler : N und zur Anzeige. Bei abgeschaltetem Gerät werden Speicher und Kanalzähler von einer Batterie versorgt, so daß die vor dem Abschalten vorhandenen Zustände erhalten. bleiben.

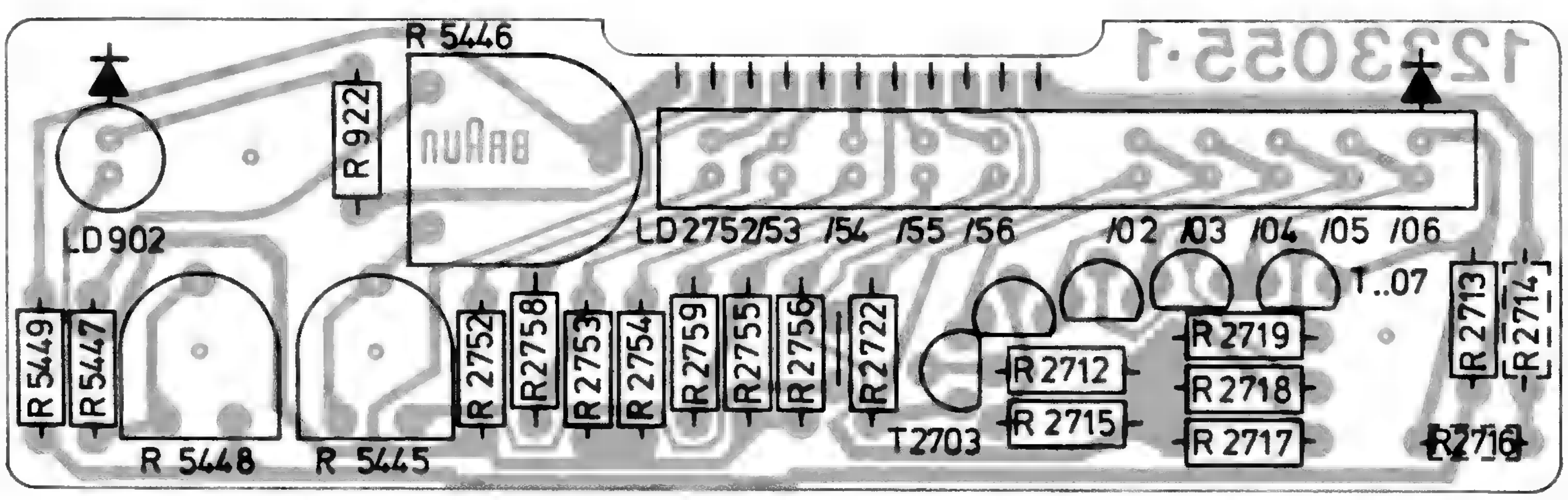
S t u m m s c h a l t u n g

Ein zweiter Ausgang am Phasenkomparator im MC 14568 (Ci 5404) Pkt. 12, benannt mit Pc P out, gibt ein Low-Signal ab, wenn der Ausgang Pc out (Pkt. 13) nicht im offenen Zustand ist, das heißt, wenn die Schleife nicht eingerastet ist. Das Signal an Pkt. 13 wird dazu benutzt, den Empfänger während des Einrastvorgangs stumm zu tasten. Hierfür ist der Schaltkreis Ci 5403 (CD 4011) vorhanden, der einen monostabilen Multivibrator und einen Schwellwertschalter bildet. Der Monoflop verlängert die vom Ci 5404 Pkt. 12 ankommenden Nadelimpulse, diese verlängerten Impulse werden in R 5427 und Ci 5423 integriert und einem als Schwellwertschalter wirkenden Nand-Gatter zugeführt. Der Ausgang des Nand-Gatters steuert die Stummtransistoren im Stereodecoder des Empfängers an.

K a n a l z ä h l e r

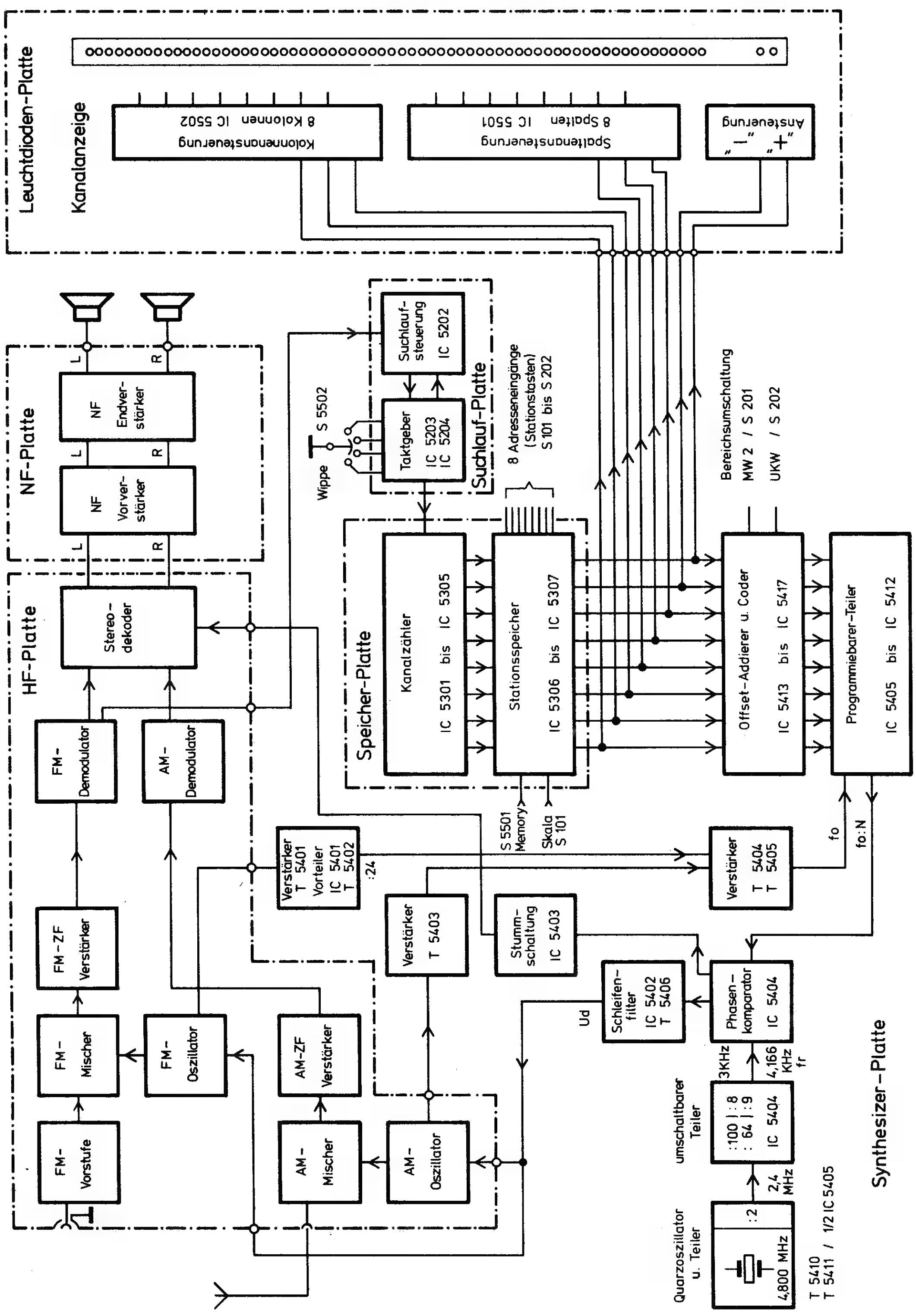
Der Kanalzähler wird für die Sendereinstellung benötigt. Die an seinen Ausgängen vorhandene kodierte Zahl bestimmt den eingestellten Kanal. Der Kanalzähler besteht aus einem Dreier-Zähler (Ci 5301, Ci 5302, Ci 5303) und einem 6-stufigen Binärzähler ; beide arbeiten vorwärts oder rückwärts. Die Taktimpulse werden von einem astabilen Multivibrator erzeugt, der auf zwei bzw. drei Frequenzen schwingen kann. Frequenz und Zählrichtung werden über eine Wippe gesteuert, die den Senderwahlknopf ersetzt. Die Wippe betätigt einen Schalter mit 5 Stellungen, wovon die mittlere eine Ruhestellung ist. Nach links gedrückt zählt der Kanalzähler rückwärts, nach rechts vorwärts. Bei leichtem Druck ist die Frequenz bzw. die Abstimmgeschwindigkeit niedrig, bei Durchdrücken ist sie um den Faktor 10 höher. Im UKW-Bereich wird durch kurzes Durchdrücken ein automatischer Sendersuchlauf gestartet, der beim Erreichen eines empfangswürdigen Senders automatisch gestoppt wird. Taktgeber und Suchlaufsteuerung befinden sich auf der Suchlaufplatte und bestehen hauptsächlich aus Ci 5401 bis Ci 5404.

A N Z E I G E P L A T T E



SYNTHESIZERPLATTE

BLOCKSCHALTBILD



EICHUNG UKW

Kanal		Kanal		Kanal	
2	= 87,6 MHz	23	= 93,9 MHz	44	= 100,2 MHz
3	= 87,9 MHz	24	= 94,2 MHz	45	= 100,5 MHz
4	= 88,2 MHz	25	= 94,5 MHz	46	= 100,8 MHz
5	= 88,5 MHz	26	= 94,8 MHz	47	= 101,1 MHz
6	= 88,8 MHz	27	= 95,1 MHz	48	= 101,4 MHz
7	= 89,1 MHz	28	= 95,4 MHz	49	= 101,7 MHz
8	= 89,4 MHz	29	= 95,7 MHz	50	= 102 MHz
9	= 89,7 MHz	30	= 96 MHz	51	= 102,3 MHz
10	= 90 MHz	31	= 96,3 MHz	52	= 102,6 MHz
11	= 90,3 MHz	32	= 96,6 MHz	53	= 102,9 MHz
12	= 90,6 MHz	33	= 96,9 MHz	54	= 103,2 MHz
13	= 90,9 MHz	34	= 97,2 MHz	55	= 103,5 MHz
14	= 91,2 MHz	35	= 97,5 MHz	56	= 103,8 MHz
15	= 91,5 MHz	36	= 97,8 MHz	57	= 104,1 MHz
16	= 91,8 MHz	37	= 98,1 MHz	58	= 104,4 MHz
17	= 92,1 MHz	38	= 98,4 MHz	59	= 104,7 MHz
18	= 92,4 MHz	39	= 98,7 MHz	60	= 105 MHz
19	= 92,7 MHz	40	= 99 MHz	61	= 105,3 MHz
20	= 93 MHz	41	= 99,3 MHz	62	= 105,6 MHz
21	= 93,3 MHz	42	= 99,6 MHz	63	= 105,9 MHz
22	= 93,6 MHz	43	= 99,9 MHz	64	= 106,2 MHz
				65	= 106,5 MHz

EICHUNG MW1

Kanal		Kanal		Kanal	
0	= 522 KHz	21	= 711 KHz	42	= 900 KHz
1	= 531 KHz	22	= 720 KHz	43	= 909 KHz
2	= 540 KHz	23	= 729 KHz	44	= 918 KHz
3	= 549 KHz	24	= 738 KHz	45	= 927 KHz
4	= 558 KHz	25	= 747 KHz	46	= 936 KHz
5	= 567 KHz	26	= 756 KHz	47	= 945 KHz
6	= 576 KHz	27	= 765 KHz	48	= 954 KHz
7	= 585 KHz	28	= 774 KHz	49	= 963 KHz
8	= 594 KHz	29	= 783 KHz	50	= 972 KHz
9	= 603 KHz	30	= 792 KHz	51	= 981 KHz
10	= 612 KHz	31	= 801 KHz	52	= 990 KHz
11	= 621 KHz	32	= 810 KHz	53	= 999 KHz
12	= 630 KHz	33	= 819 KHz	54	= 1008 KHz
13	= 639 KHz	34	= 828 KHz	55	= 1017 KHz
14	= 648 KHz	35	= 837 KHz	56	= 1026 KHz

	Kanal		Kanal		Kanal
Kanal	15 = 657 KHz	Kanal	36 = 846 KHz	Kanal	57 = 1035 KHz
	16 = 666 KHz		37 = 855 KHz		58 = 1044 KHz
	17 = 675 KHz		38 = 864 KHz		59 = 1053 KHz
	18 = 684 KHz		39 = 873 KHz		60 = 1062 KHz
	19 = 693 KHz		40 = 882 KHz		61 = 1071 KHz
	20 = 702 KHz		41 = 891 KHz		62 = 1080 KHz
					63 = 1089 KHz

EICHUNG MW2

	Kanal		Kanal		Kanal
Kanal	60 = 1062 KHz	Kanal	82 = 1260 KHz	Kanal	104 = 1458 KHz
	61 = 1071 KHz		83 = 1269 KHz		105 = 1467 KHz
	62 = 1080 KHz		84 = 1278 KHz		106 = 1476 KHz
	63 = 1089 KHz		85 = 1287 KHz		107 = 1485 KHz
	64 = 1098 KHz		86 = 1296 KHz		108 = 1494 KHz
	65 = 1107 KHz		87 = 1305 KHz		109 = 1503 KHz
	66 = 1116 KHz		88 = 1314 KHz		110 = 1512 KHz
	67 = 1125 KHz		89 = 1323 KHz		111 = 1521 KHz
	68 = 1134 KHz		90 = 1332 KHz		112 = 1530 KHz
	69 = 1143 KHz		91 = 1341 KHz		113 = 1539 KHz
	70 = 1152 KHz		92 = 1350 KHz		114 = 1548 KHz
	71 = 1161 KHz		93 = 1359 KHz		115 = 1557 KHz
	72 = 1170 KHz		94 = 1368 KHz		116 = 1566 KHz
	73 = 1179 KHz		95 = 1377 KHz		117 = 1575 KHz
	74 = 1188 KHz		96 = 1386 KHz		118 = 1584 KHz
	75 = 1197 KHz		97 = 1395 KHz		119 = 1593 KHz
	76 = 1206 KHz		98 = 1404 KHz		120 = 1602 KHz
	77 = 1215 KHz		99 = 1413 KHz		121 = 1611 KHz
	78 = 1224 KHz		100 = 1422 KHz		122 = 1620 KHz
	79 = 1233 KHz		101 = 1431 KHz		123 = 1629 KHz
	80 = 1242 KHz		102 = 1440 KHz		
	81 = 1251 KHz		103 = 1449 KHz		

EINSTELL- UND ABGLEICHANLEITUNG

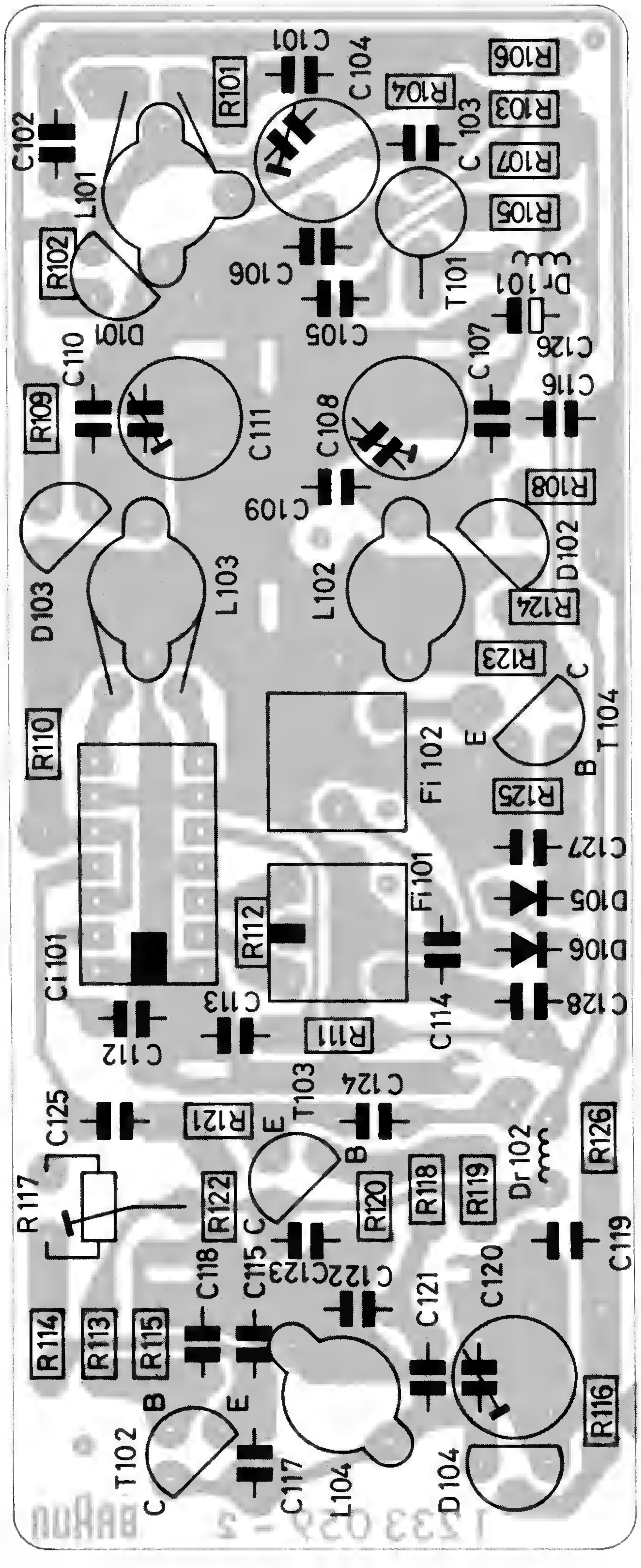
Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
Netzteil		Gleichspannungsvoltmeter an ⟨0⟩	mit R 811 30 V einstellen
N F - E n d v e r s t ä r k e r			
Nach Austausch von Bauteilen: R 613 bzw. R 713 zum linken Anschlag drehen, Gerät über Regeltrafo langsam auf Netzspannung erhöhen, ca. 2 min. bis zur 1. Einstellung warten.	Endstufen-Ausgänge ohne Last In ausgebautem Zustand darf die Endstufe wegen mangelnder Kühlung nicht unter Last betrieben werden.		
Ruhestrom		Gleichspannungs-Millivoltmeter über R 622 + R 624 R 722 + R 724	 mit R 613 30 mV einstellen mit R 713 30 mV einstellen
<u>Betrifft nur A 501</u>			
Pegelanzeige	NF-Signalgenerator ca. 250 mV, 1 kHz an Eingangsbuchse "tuner"	Ersatzwiderstände und Röhrenvoltmeter an den Lautsprecherausgängen.	mit R 4508 Kanalgleichheit der Pegelanzeige einstellen
F M Z F - A b g l e i c h			
	Wobbler 10, 700 MHz über 4,7 n an ⟨4⟩	Diodenmeßkopf und Oszillograph an ⟨5⟩ oder ⟨8⟩	L 301 - L 306 auf maximale Kurvenhöhe symmetrisch zur Frequenzmarke
Trennstelle bei ⟨4⟩ auf-löten	Meßsender 10, 700 MHz an ⟨4⟩ kleines Signal		
Trennstelle bei ⟨4⟩ zu-löten	Wobbler wie oben an ⟨1⟩	wie oben	L 101, L 102 auf maximale Kurvenhöhe abstimmen L 301 nachstimmen
Trennstelle bei ⟨6⟩ zu-löten	Meßsender 10, 700 MHz Modul. 1 kHz 40 kHz Hub über 4,7 n an ⟨1⟩ Signalgröße ca. 200 µV	Oszillograph an ⟨6⟩ Gleichspannungsvoltmeter an ⟨3⟩ oder ⟨6⟩	mit L 307 NF-Maximum, mit L 308 Ratio-Nullspannung einstellen. Abgleich wechselseitig wiederholen. Abweichungen von Mittenfrequenz sind nicht zulässig.

Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
U K W - B a u s t e i n			
Oszillator Oszillatorspannung bei ca. 96 MHz Kanalanzeige an Bereichsende L-Seite ≙ Kanal 2 –	ohne Signal	HF-Millivoltmeter an ◇2 Gleichspannungsvoltmeter ◇17	mit R 117 ca. 50 mV einstellen mit L 104 4,5 V einstellen
Kanalanzeige an Bereichsende C-Seite ≙ Kanal 65 +		◇17	mit C 120 25 V einstellen Abgleich wechselseitig wiederholen
Vorkreis 90 MHz	Meßsender über 60 Ohmkabel an Antenneneingang Frequenz wie Empfängereinstellung, Modul. 1 kHz, 40 kHz Hub kleines Signal	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ◇9	L 101, L 102, L 103 auf max. NF-Spannung C 104, C 108, C 111 Abgleich wechselseitig wiederholen
Quarzreferenzfrequenz R 5446 Linksanschlag	ohne Signal	Frequenzzähler an ◇16	mit R 5448 $\leq$ 2,3986 MHz einstellen
R 5446 Rechtsanschlag			mit R 5445 $\geq$ 2, 4013 MHz einstellen
R 5446 Mittelrast			mit R 5445 oder R 5448 2,4000 MHz einstellen, daß o.g. Bedingungen ebenfalls erfüllt werden.
Stereo-Decoder Oszillator Trennstelle ◇7	Meßsender über 60 Ohmkabel an Antenneneingang Frequenz wie Empfängereinstellung unmod. ca. 20 µV	Frequenzzähler an ◇7	mit R 914 19 kHz einstellen, nach einer Einlaufzeit von mind. 15 min.

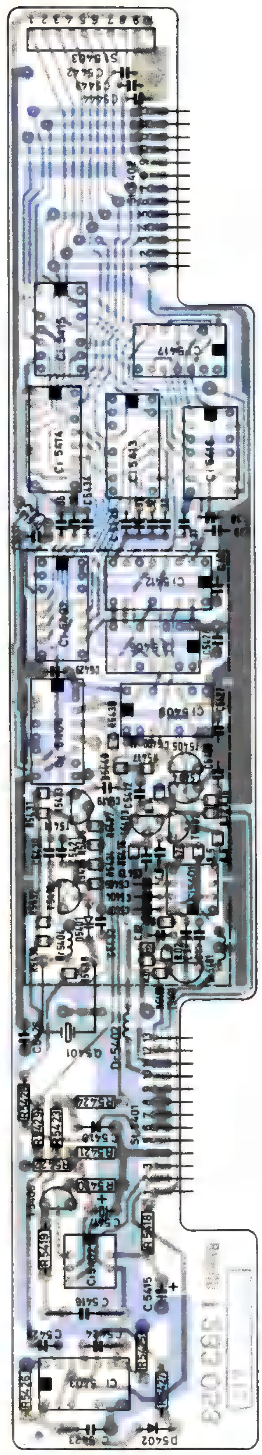
Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
Empfänger auf 90 MHz Übersprechen	Meßsender über 60 Ohmkabel an Antenne, Frequenz wie Empfängereinstellung, linker Kanal mit Stereo-Modulation (1 kHz, 40 kHz Hub + 19 kHz, 7,5 kHz Hub)	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ⟨10⟩	mit R 917 NF-Spannung auf Minimum einstellen
	wie oben, jedoch rechter Kanal	wie oben ⟨9⟩	mit R 918 NF-Spannung auf Minimum einstellen
Stereo-fern Automatik	wie oben, jedoch 30 µV	wie oben ⟨9⟩ ⟨10⟩	mit R 907 26 dB Übersprechdämpfung einstellen
Feldstärkeanzeige	Meßsender über 60 Ohmkabel an Antenneneingang Frequenz wie Empfängereinstellung, 1 µV	linke äußere LED D 2702 Feldstärkeanzeigekette	mit R 2703 einstellen, daß LD 2702 gerade nicht leuchtet
	wie oben, jedoch 2 mV	rechte äußere LED D 2706	mit R 1022 einstellen, daß LD 2706 aufleuchtet
Muting	wie oben, jedoch ca. 2,5 µV	wie oben	mit R 2615 einstellen, daß NF-Signal gerade freigegeben wird
A M - T e i l			
AM-ZF-Verstärker	Meßsender 456 kHz, 1 kHz 30 % AM oder Wobbler 456 kHz über ⟨11⟩ 10 n + 10 kOhm an kleines Signal	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ⟨13⟩	Fi 203, Fi 1002 - Fi 1004 Abgleich auf max. NF-Spannung oder Wobbelkurve Abweichungen von Mittenfrequenz sind nicht zulässig.
ZF - Sperre	Meßsender 456 kHz Mod. wie oben über 60 Ohmkabel an Antennenbuchse	siehe oben	mit Fi 202 Signal auf minimale NF-Spannung

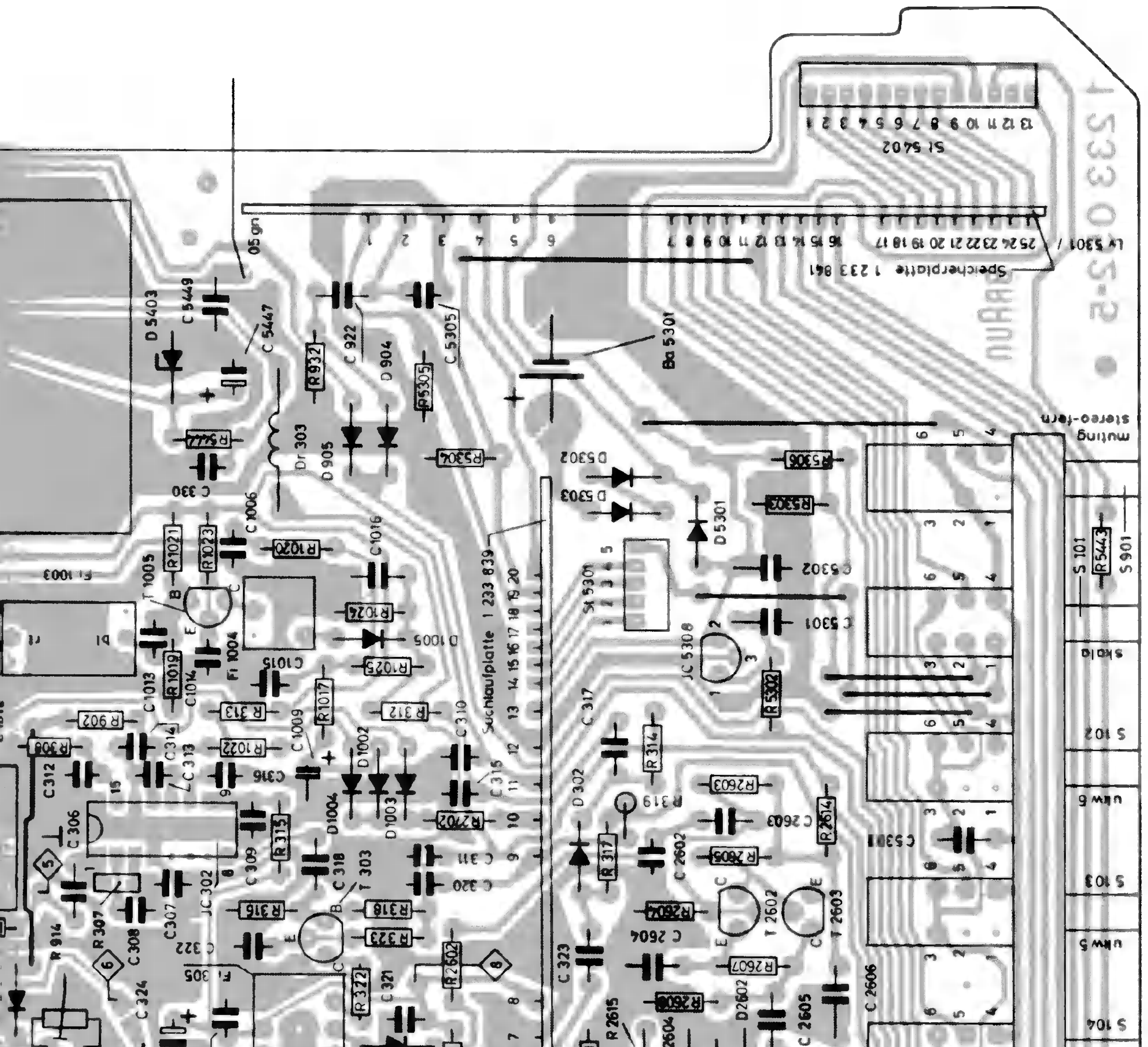
Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
MW 1 – Oszillator Trennstelle bei ◇18 auflöten Kondensator 170 p ± [illegible] % von ◇18 nach Masse anschließen	ohne Signal	Frequenzzähler an ◇12	mit L 205 975 kHz einstellen
MW 2 – Oszillator wie oben	wie oben	wie oben	mit L 204 1515 kHz einstellen
MW 1 – Vorkreis Kanalanzeige auf 9 ≙ 603 kHz 54 ≙ 1008 kHz	Meßsender Mod. 1 kHz 30 % AM über 60 Ohmkabel an Antennenbuchse, Meßsenderfrequenz wie Empfängereinstellung, HF-Spannung unter Regeleinsatz	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ◇6	L 203 auf maximale NF-Spannung C 206 auf maximale NF-Spannung Abgleich wiederholen
MW 2 – Vorkreis Kanalanzeige auf 69 ≙ 1143 kHz	wie oben	wie oben	mit L 202 auf maximale NF-Spannung
Kanalanzeige auf 113 ≙ 1539 kHz			mit C 205 auf maximale NF-Spannung Abgleich wiederholen

FM - LEITERPLATTE

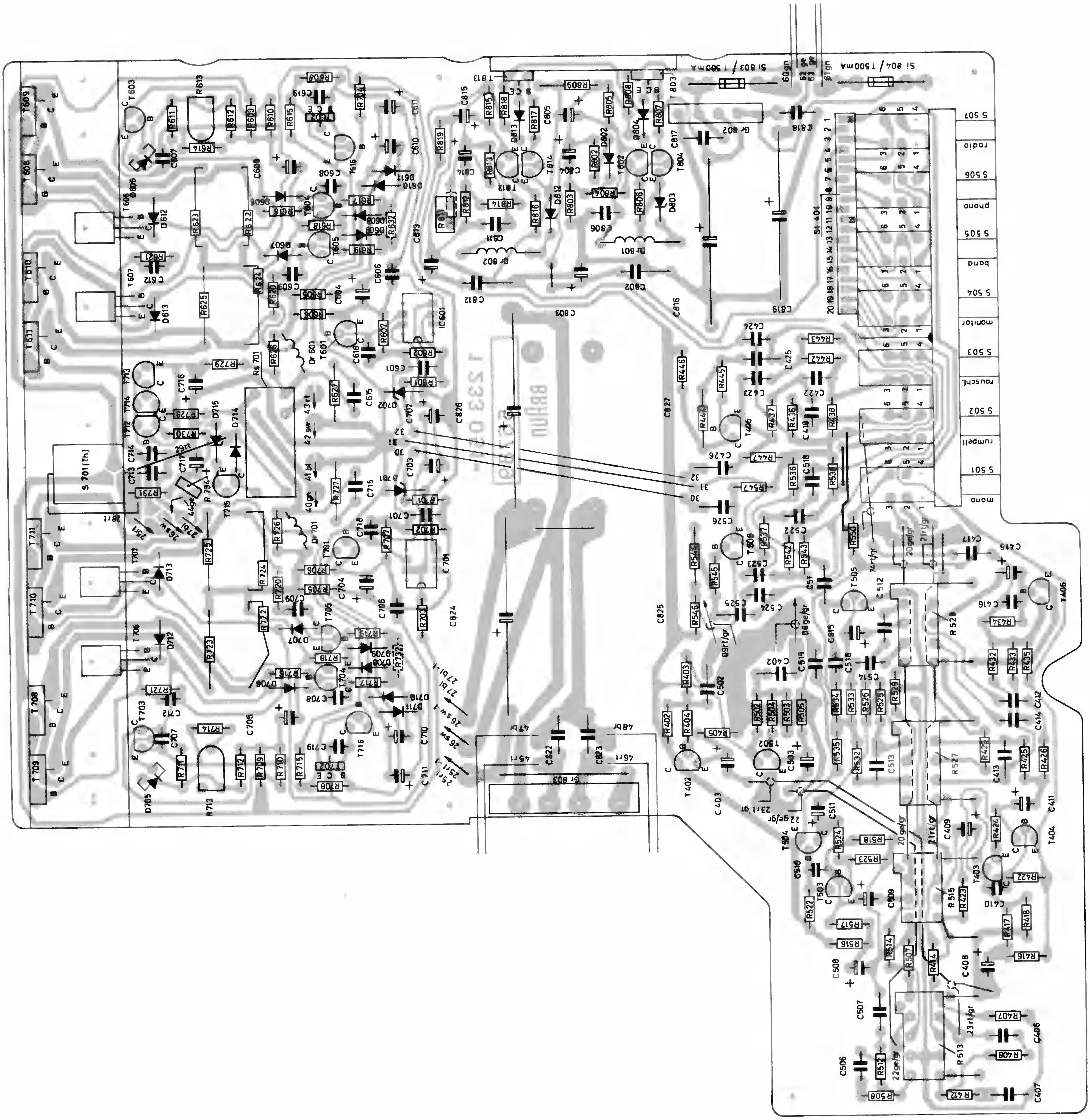


SYNTHESIZERPLATTE
(Leiterbild)

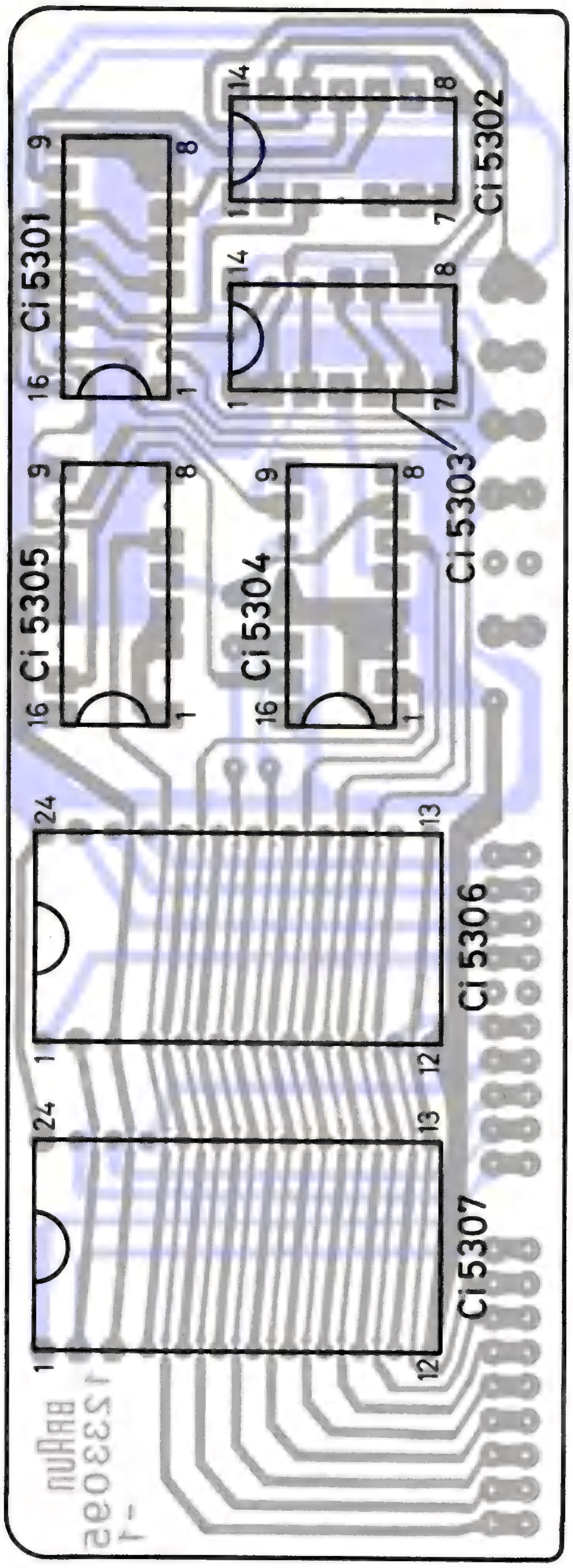




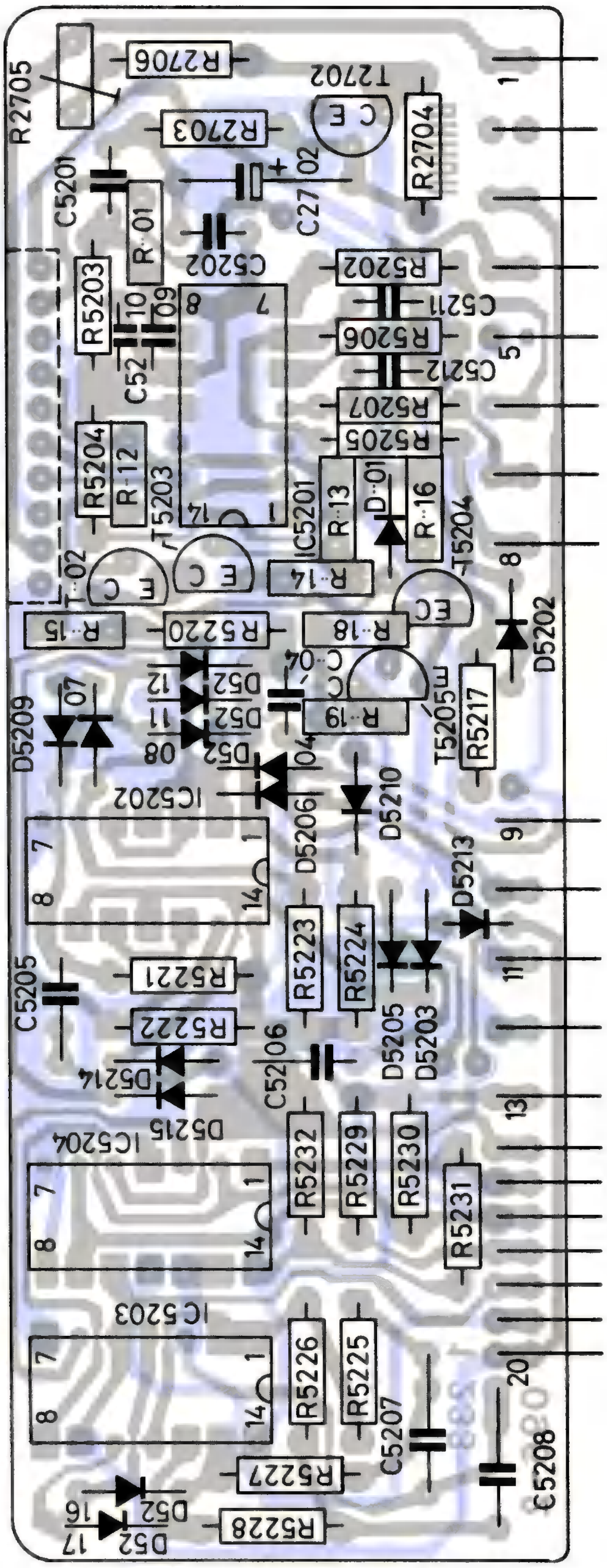
Speicherplatte 1 233 841
Suchlaufplatte 1 233 839
stereo-fern
muting


S 507
radio
S 506
phono
S 505
band
S 504
monitor
S 503
rauschf.
S 502
rumpelf.
S 501
mono

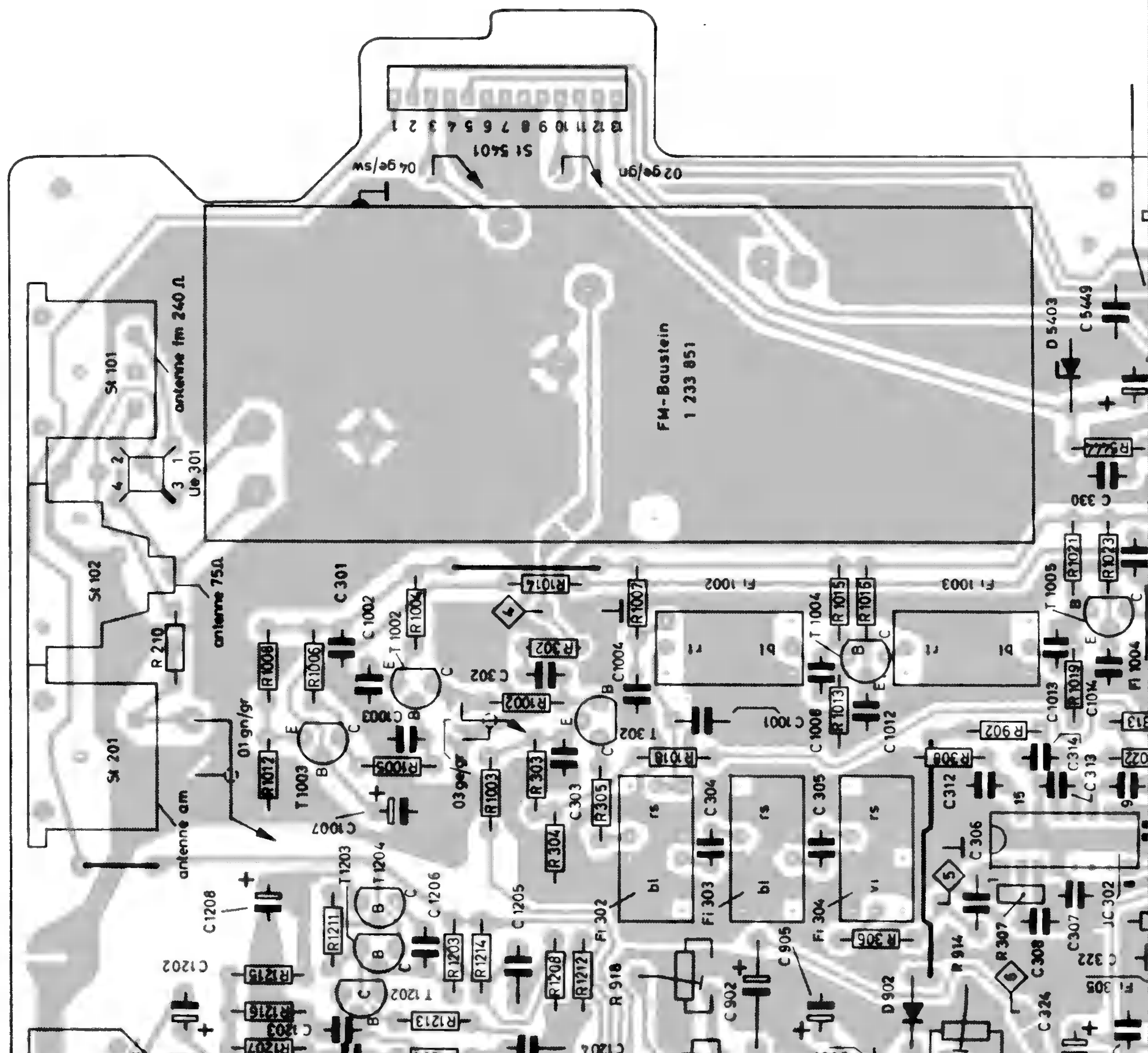
SPEICHERPLATTE

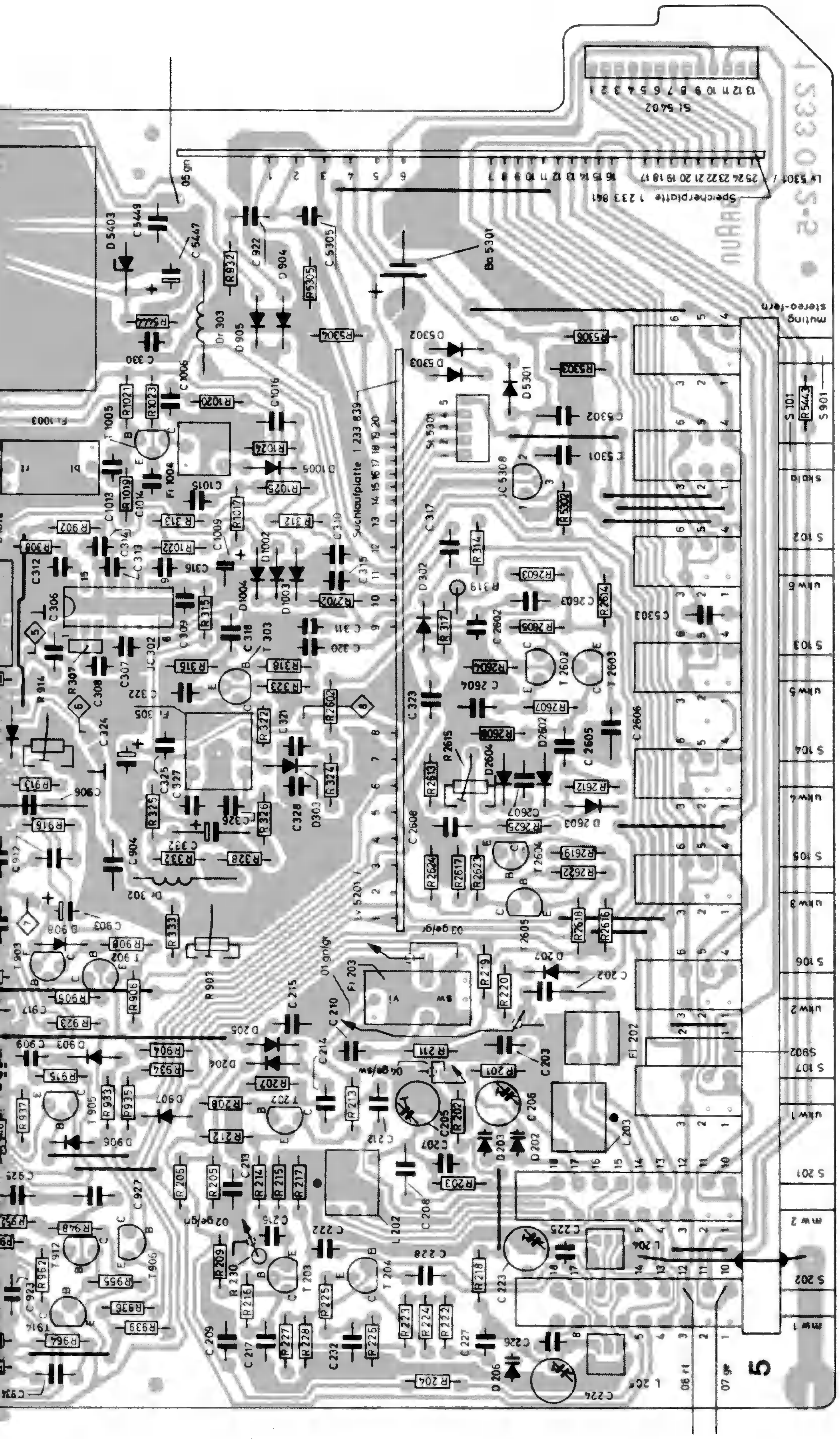


SUCHLAUFPLATTE



HF - PLATTE





TECHNISCHE DATEN

RUNDFUNKTEIL

UKW-Bereich	87,5 ... 106,6 MHz
FM-ZF mit 10 Kreisen, IC's und Ratio	10,7 MHz
Empfindlichkeit 30 dB und 40 kHz Hub mono	0,8 µV
Empfindlichkeit 46 dB und 40 kHz Stereo	35 µV
Begrenzung - 3 dB	0,7 µV
Dynamische Selektion (IHFM) 400 kHz	70 dB
AM-Unterdrückung (30 % FM 30 % AM)	54 dB
Klirrfaktor stereo, L oder R 40 kHz Hub	0,3 %
Übersprechdämpfung	40 dB
Spiegelselektion	85 dB
ZF-Festigkeit	85 dB
Fremdspannungsabstand 75 kHz Hub	70 dB
Frequenzgang ± 3 dB	20 Hz ... 15 kHz
Pilot und Hilfsträgerreste	50 dB

A M - Bereiche

Mittelwelle 1	519 ... 1092 kHz
Mittelwelle 2	1059 ... 1632 kHz
AM - ZF 6 Kreise	456 kHz
Empfindlichkeit für alle Bereiche 6 dB S/R	20 µV
Regeleinsatz bei 550 kHz	70 µV
Spiegelselektion MW	40 / 50 dB
Übersteuerungsfestigkeit für 30 % AM	0,8 V

VERSTÄRKERTEIL

	an 4 Ohm	an 8 Ohm
Ausgangsleistung nach DIN 45 500	2 x 75 Watt	2 x 52 Watt
Nennausgangsleistung sinus	2 x 65 Watt	2 x 45 Watt
Musik	2 x 105 Watt	2 x 60 Watt
Klirrfaktor	0,1 %	
Intermodulation	0,1 %	
Leistungsbandbreite bei Nennklirrfaktor	10 Hz ... 70 kHz	
Übertragungsbereich ± 1,5 dB	15 Hz ... 35 kHz	

EINSTELLUNG UND ANZEIGE DER EMPFANGSFREQUENZ

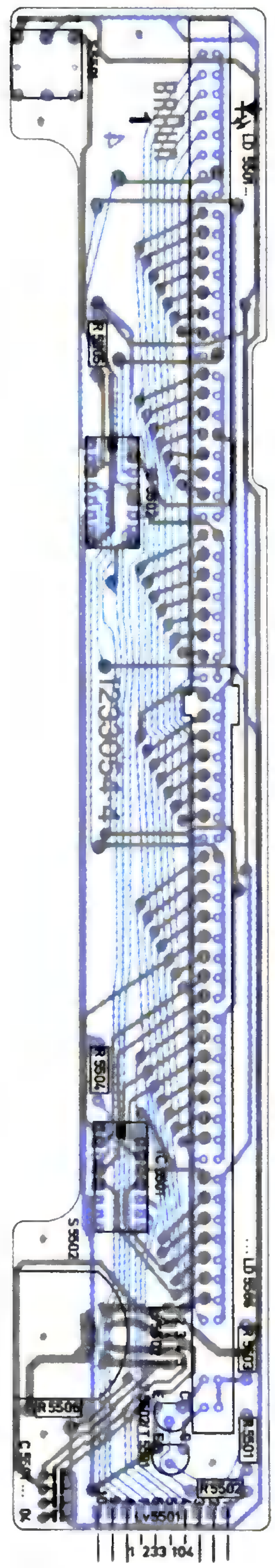
UKW - Bereich

Nach dem Stockholmer Wellenplan sind die Sendefrequenzen für UKW-Sender in einem Raster von Kanälen mit 100 kHz Kanalabstand angeordnet. Zu den alten Kanalzahlen, die auf dem alten 300 kHz-Raster beruhen, kamen nun zusätzlich " + " und " - " -Kanäle hinzu.
Die Skalenanzeige beinhaltet für jeden Hauptkanal (300 kHz-Raster) einen Leuchtpunkt. Die zusätzlichen " + " und " - " -Kanäle werden über das zusätzliche Aufleuchten eines roten für " - " oder eines grünen für " + " angezeigt.
Die Anzeige ist also hochgenau und durch die Anordnung als Punktreihe trotzdem übersichtlich.
Die Abstimmung erfolgt über einen quarzgenauen einstellbaren Oszillator, der nach dem Prinzip des PLL-Frequenz-Synthesizers über Frequenzsprünge von 100 kHz verstellbar ist.
Somit ist die Abstimmung entweder absolut genau oder um + oder - 100 kHz falsch, was jedoch an der Mittenanzeige erkennbar ist.

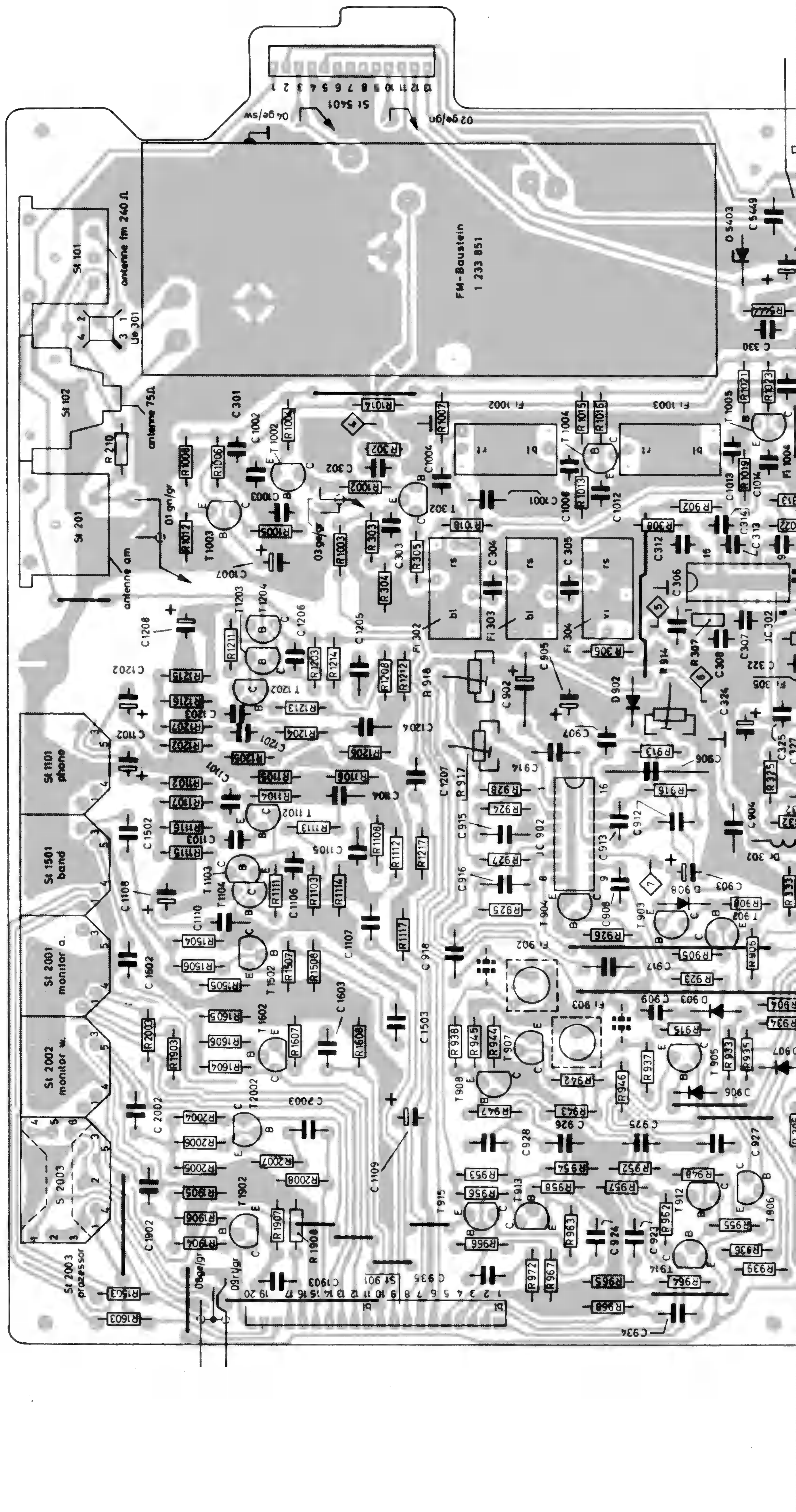
AM - Bereich

Nach dem Kopenhagener Wellenplan waren bereits seit 1949 Sendefrequenzen auf Mittelwelle in einem 9 kHz-Raster angeordnet.
Durch die Genfer Wellenkonferenz im November 1975 wird ab 1978 die Mittelwelle in 120 Kanäle mit 9 kHz Kanalabstand eingeteilt.
Die Abstimmung und Anzeige erfolgt sinngemäß wie bei UKW, jedoch existieren die ± Kanäle nicht.
Die exakte Sendereinstellung ist immer auf einer vollen Kanalzahl, es darf weder die " - " noch die " + " -Diode aufleuchten.

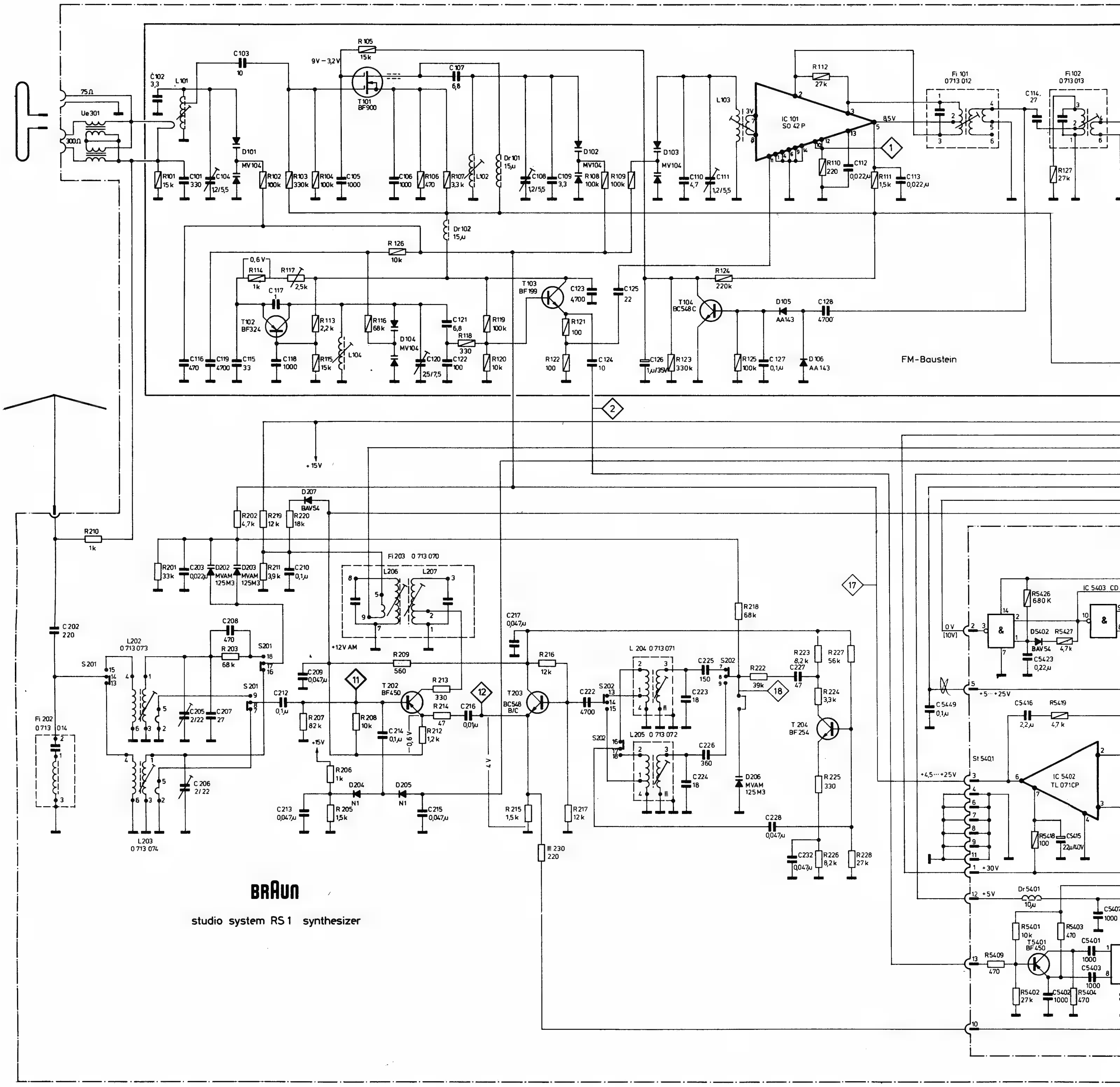
LEUCHTDIODENPLATTE

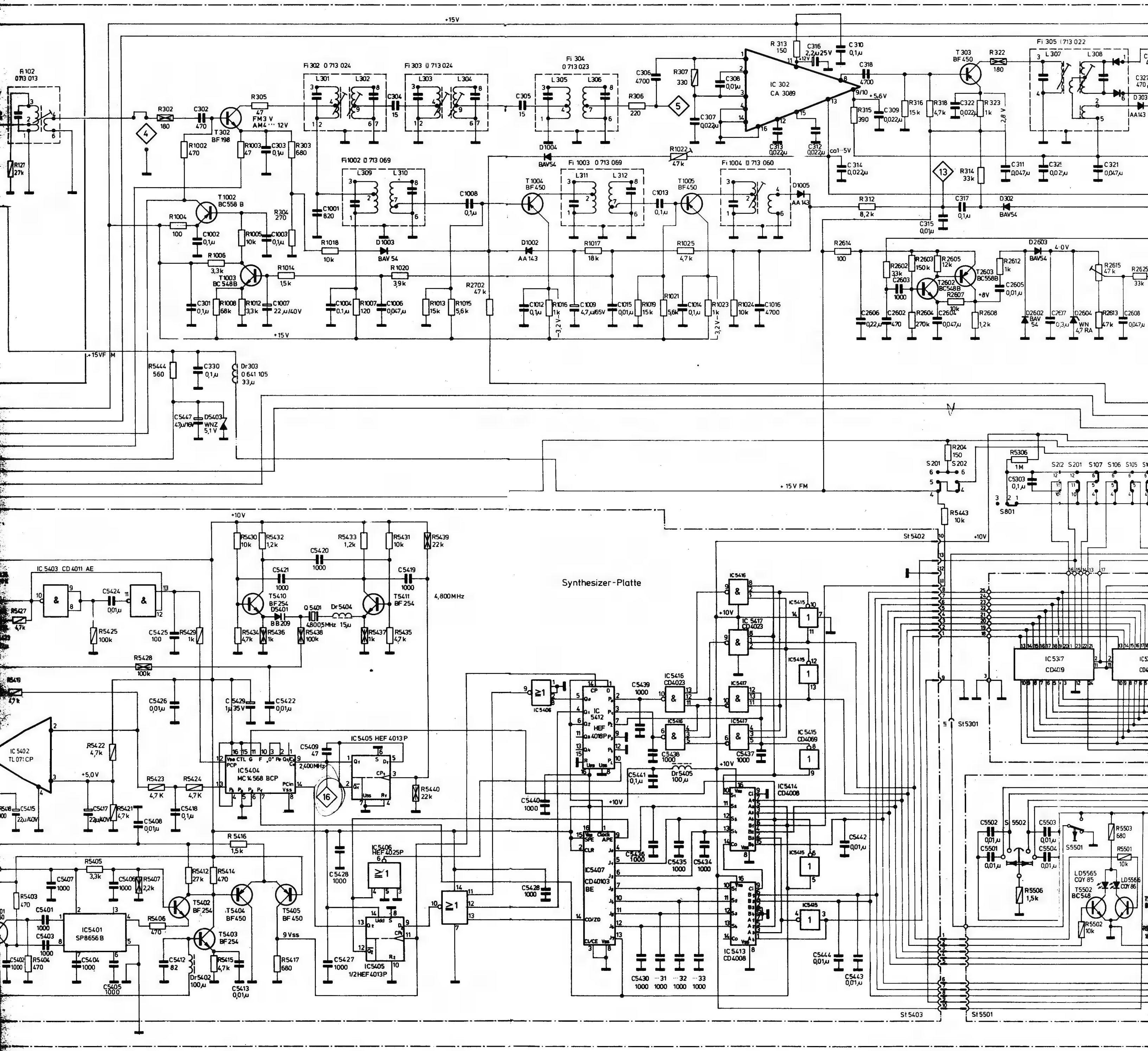


HF - PLATTE

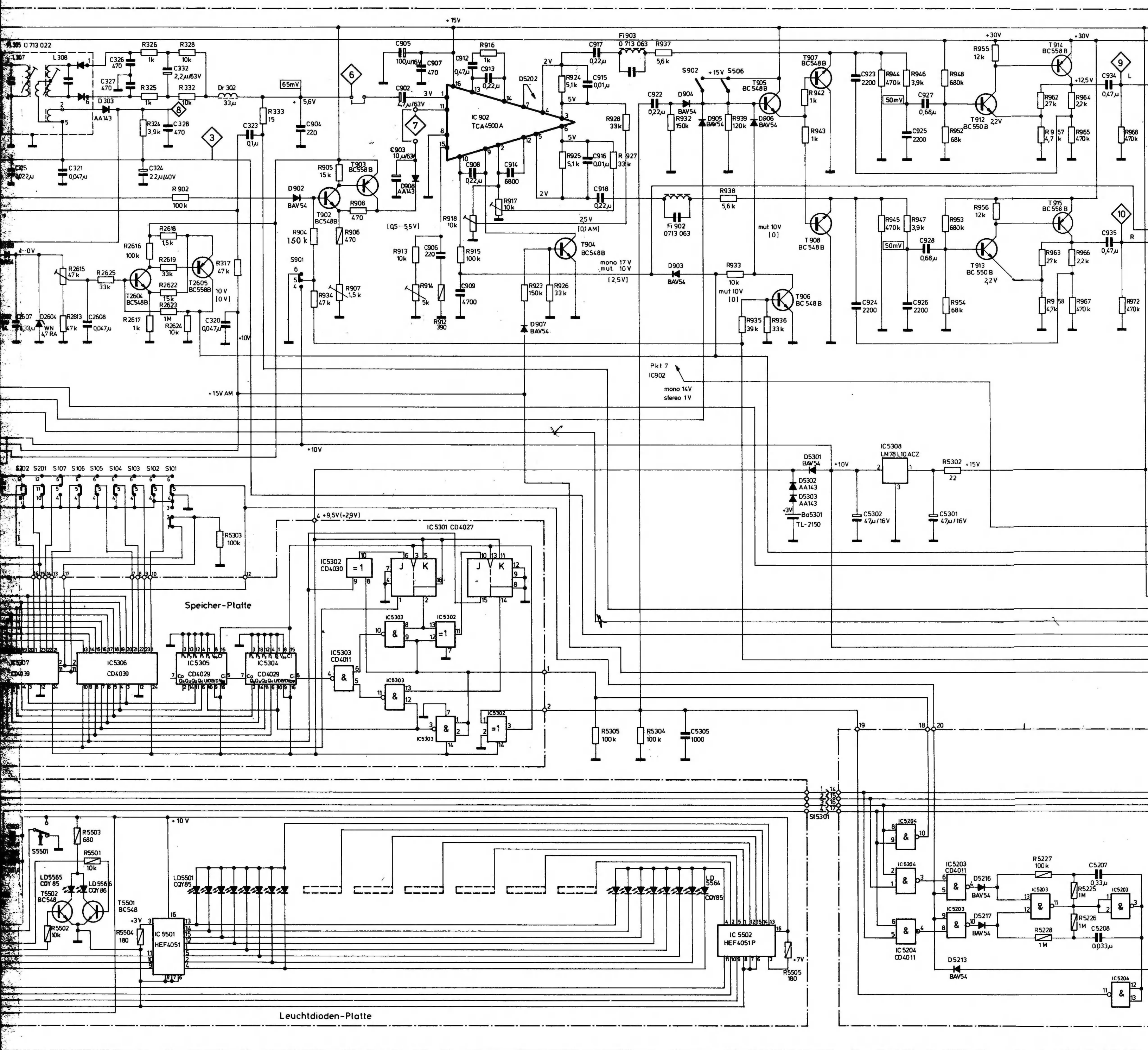


Stromlaufplan
Circuit Diagram

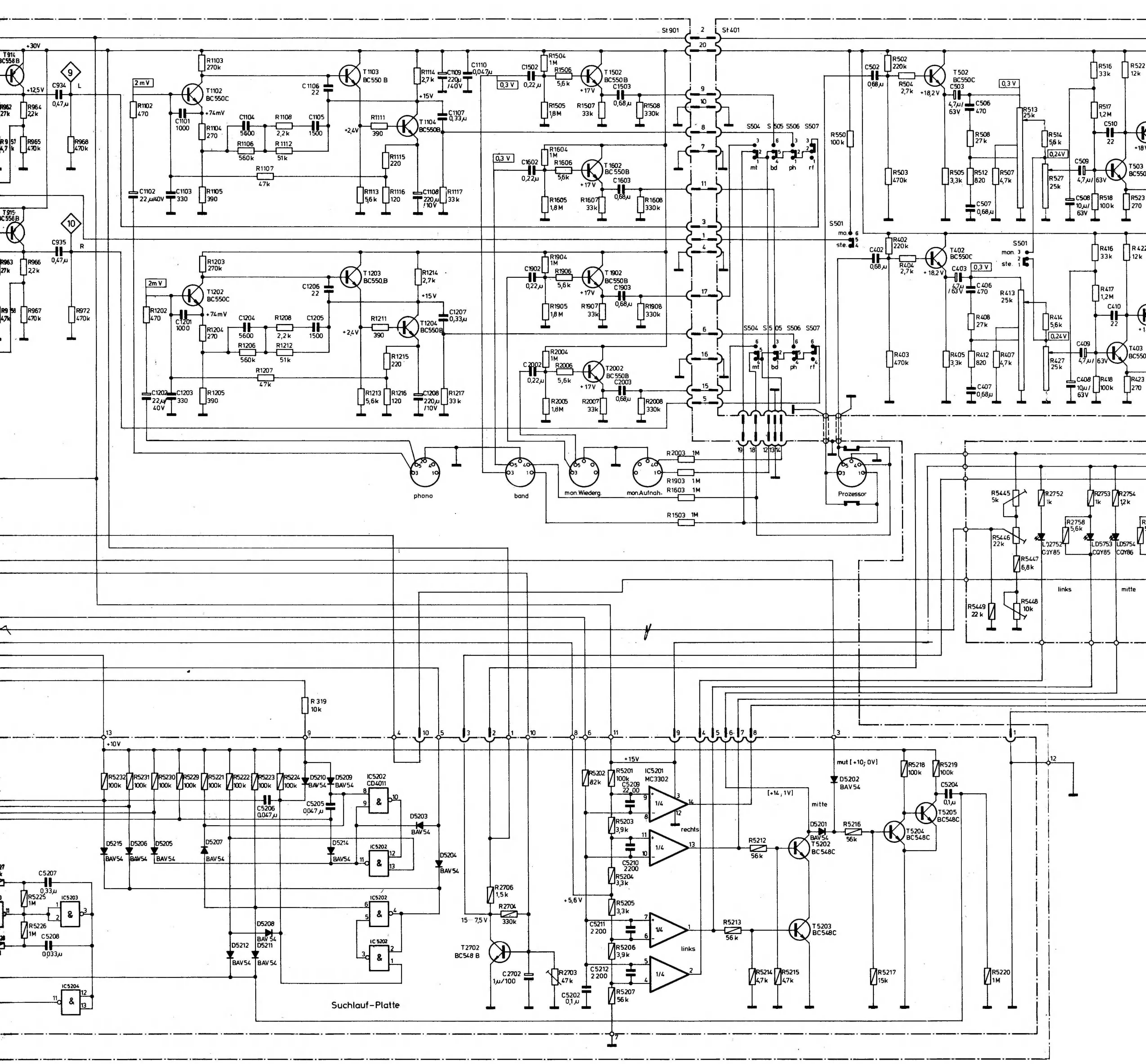




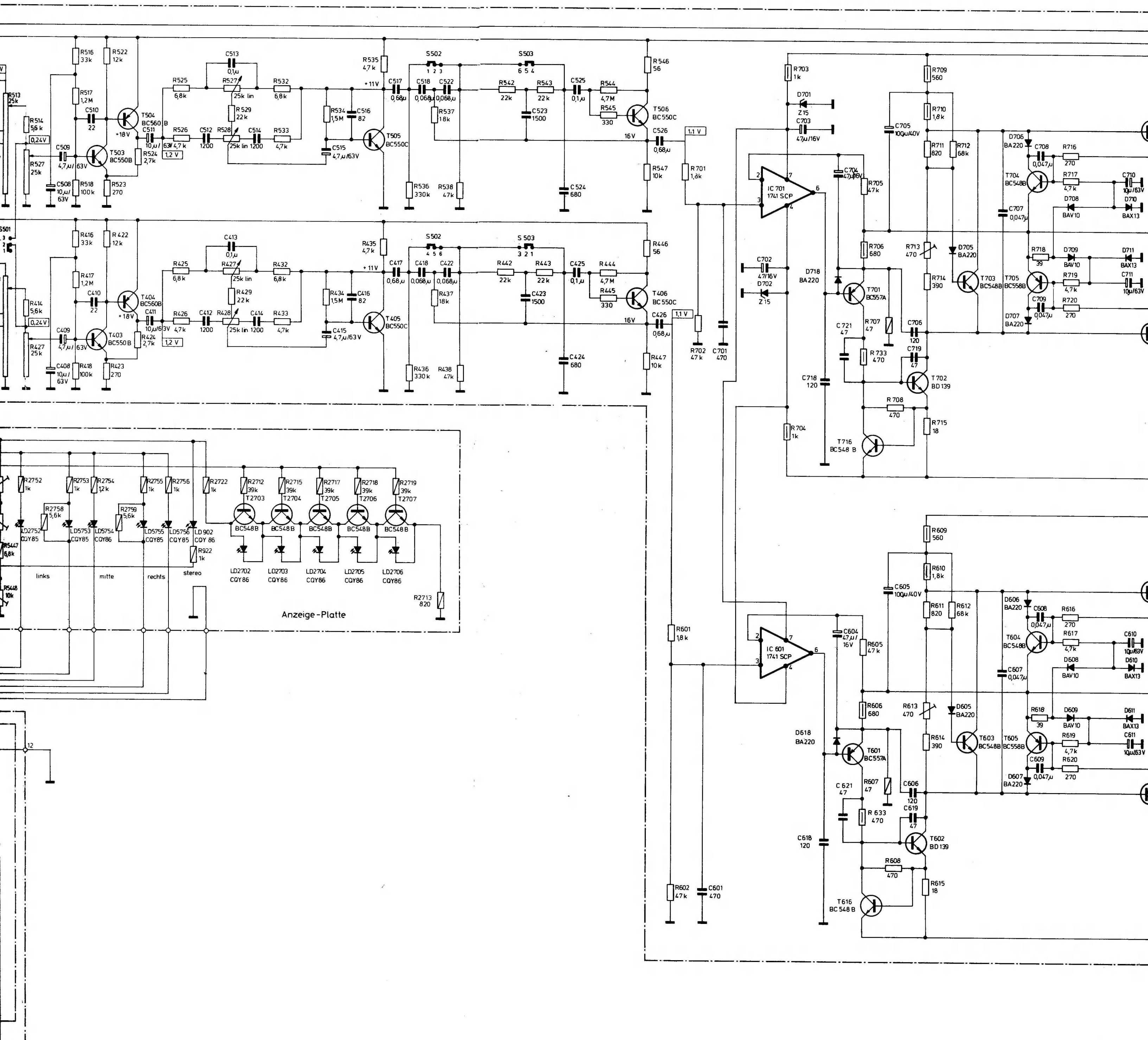
Synthesizer-Platte
+15V
+15 V FM
+10V
4,800MHz
2,400MHz
IC 302 CA 3089
T 302 BF 198
T 303 BF 450
T1002 BC558 B
T1003 BC 548B
T1004 BF 450
T1005 BF450
T2602 BC548B
T2603 BC558B
Fi 302 0 713 024
Fi 303 0 713 024
Fi 304 0 713 023
Fi 305 0 713 022
Fi1002 0 713 069
Fi 1003 0 713 069
Fi 1004 0 713 060
R102 0713 013
Dr303 0 641 105 33µ
IC 5403 CD4011 AE
IC 5402 TL 071 CP
IC5401 SP8656 B
IC5404 MC 14 568 BCP
IC5405 HEF 4013 P
IC5406 HEF 4025P
IC 5412 HEF 4018BP
IC5407 CD40103 BE
IC 5413 CD4008
IC5414 CD4008
IC 5416 CD4023
IC 5417 CD4023
IC 5415 CD4069
IC 5317 CD4019
T5410 BF 254
T5411 BF 254
T5402 BF 254
T5403 BF 254
T5404 BF450
T5405 BF 450
T5502 BC548
Q 5401 4,8005MHz
St 5402
St 5403
St 5501
St 5301
S801



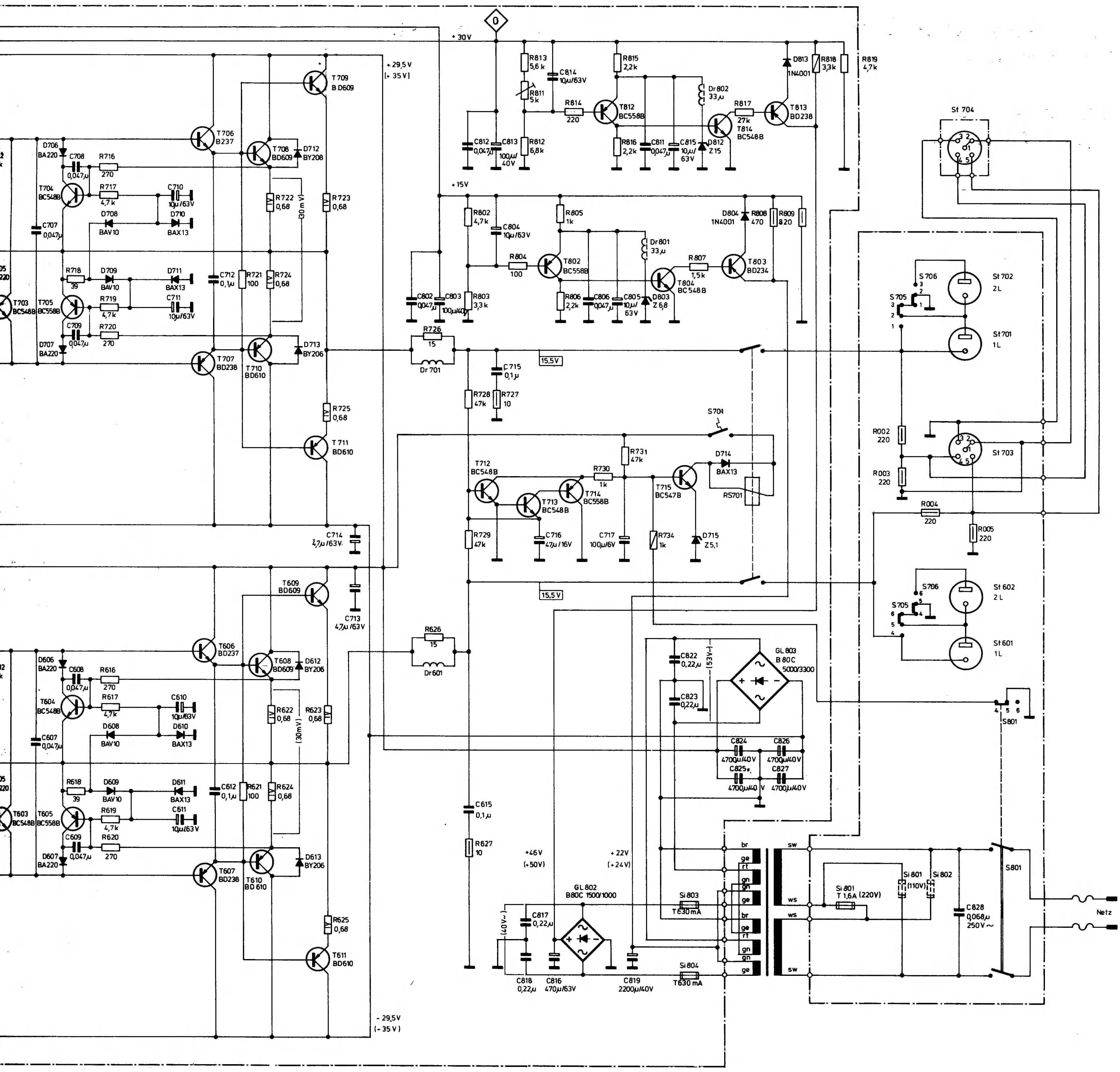
IC 902
TCA4500A
Speicher-Platte
IC 5301 CD4027
IC5302 CD4030
IC5303 CD4011
IC5306 CD4039
IC5305 CD4029
IC5304 CD4029
IC5308 LM78L10ACZ
IC 5501 HEF4051
IC 5502 HEF4051P
Leuchtdioden-Platte
Pkt 7 IC902
mono 14V
stereo 1V



St 901
St 401
T914 BC558B
T915 BC558B
T1102 BC550C
T1103 BC550 B
T1104 BC550B
T1202 BC550C
T1203 BC550 B
T1204 BC550B
T1502 BC550B
T1602 BC550B
T1902 BC550B
T2002 BC550B
T502 BC550C
T402 BC550C
S504
S505
S506
S507
S501
mon
ste
mt
bd
ph
rf
phono
band
mon.Wiederg
mon.Aufnah.
Prozessor
R5445 5k
R5446 22k
R5447 6,8k
R5448 10k
R5449 22k
R2752 1k
R2753 1k
R2754 1,2k
R2758 5,6k
LD2752 CQY85
LD5753 CQY85
LD5754 CQY86
links
mitte
rechts
IC5201 MC3302
IC5202 CD4011
IC5203
IC5204
T2702 BC548 B
T5202 BC548C
T5203 BC548C
T5204 BC548C
T5205 BC548C
D5201 BAV54
D5202 BAV54
mut [+10,0V]
[+14,1V]
R 319 10k
+10V
+15V
+5,6V
+30V
Suchlauf-Platte



S502
S503
R516 33k
R517 1,2M
R518 100k
R522 12k
R523 270
R524 2,7k
C509 4,7µ/63V
C510 22
C511 10µ/63V
T503 BC550B
T504 BC560B
+18V
R525 6,8k
R526 4,7k
C512 1200
C513 0,1µ
R527 25k lin
R528 25k lin
R529 22k
C514 1200
R532 6,8k
R533 4,7k
R534 1,5M
C515 4,7µ/63V
C516 82
R535 4,7k
+11V
T505 BC550C
C517 0,68µ
C518 0,068µ
C522 0,068µ
R536 330k
R537 18k
R538 47k
R542 22k
R543 22k
C523 1500
C524 680
C525 0,1µ
R544 4,7M
R545 330
T506 BC550C
R546 56
R547 10k
C526 0,68µ
16V
1,1 V
0,24V
1,2 V
R416 33k
R417 1,2M
R418 100k
R422 12k
R423 270
R424 2,7k
T403 BC550B
T404 BC560B
C408 10µ/63V
C409 4,7µ/63V
C410 22
C411 10µ/63V
R425 6,8k
R426 4,7k
C412 1200
C413 0,1µ
R427 25k lin
R428 25k lin
R429 22k
C414 1200
R432 6,8k
R433 4,7k
R434 1,5M
C415 4,7µ/63V
C416 82
R435 4,7k
T405 BC550C
C417 0,68µ
C418 0,068µ
C422 0,068µ
R436 330k
R437 18k
R438 47k
R442 22k
R443 22k
C423 1500
C424 680
C425 0,1µ
R444 4,7M
R445 330
T406 BC550C
R446 56
R447 10k
C426 0,68µ
R701 1,8k
R702 47k
C701 470
R703 1k
D701 Z15
C703 47µ/16V
C702 47/16V
D702 Z15
IC 701 1741 SCP
C704 47µ/16V
R704 1k
R705 47k
R706 680
D718 BA220
T701 BC557A
C721 47
R707 47
R733 470
C718 120
C706 120
C719 47
T702 BD139
R708 470
R715 18
T716 BC548 B
R709 560
R710 1,8k
C705 100µ/40V
R711 820
R712 68k
R713 470
R714 390
D705 BA220
T703 BC548B
D706 BA220
C707 0,047µ
C708 0,047µ
R716 270
T704 BC548B
R717 4,7k
C710 10µ/63V
D708 BAV10
D710 BAX13
R718 39
D709 BAV10
D711 BAX13
T705 BC558B
R719 4,7k
C711 10µ/63V
C709 0,047µ
D707 BA220
R720 270
R601 1,8k
R602 47k
C601 470
IC 601 1741 SCP
C604 47µ/16V
R605 47k
R606 680
D618 BA220
T601 BC557A
C621 47
R607 47
R633 470
C618 120
C606 120
C619 47
T602 BD139
R608 470
R615 18
T616 BC548 B
R609 560
R610 1,8k
C605 100µ/40V
R611 820
R612 68k
R613 470
R614 390
D605 BA220
T603 BC548B
D606 BA220
C607 0,047µ
C608 0,047µ
R616 270
T604 BC548B
R617 4,7k
C610 10µ/63V
D608 BAV10
D610 BAX13
R618 39
D609 BAV10
D611 BAX13
T605 BC558B
R619 4,7k
C611 10µ/63V
C609 0,047µ
D607 BA220
R620 270
R2752 1k
R2753 1k
R2754 1,2k
R2755 1k
R2756 1k
R2758 5,6k
R2759 5,6k
R2722 1k
R2712 39k
R2715 39k
R2717 39k
R2718 39k
R2719 39k
T2703
T2704
T2705
T2706
T2707
BC548B
LD2752 CQY85
LD5753 CQY85
LD5754 CQY86
LD5755 CQY85
LD5756 CQY85
LD902 CQY 86
R922 1k
LD2702 CQY86
LD2703 CQY86
LD2704 CQY86
LD2705 CQY86
LD2706 CQY86
R2713 820
links
mitte
rechts
stereo
Anzeige-Platte



+30V
+29,5V
(+35V)
T709
BD609
T706
BD237
T708
BD609
D712
BY208
D706
BA220
C708
0,047µ
R716
270
T704
BC548B
R717
4,7k
C710
10µ/63V
D708
BAV10
D710
BAX13
C707
0,047µ
R722
0,68
(30mV)
R723
0,68
R718
39
D709
BAV10
D711
BAX13
C712
0,1µ
R721
100
R724
0,68
T703
BC548B
T705
BC558B
R719
4,7k
C711
10µ/63V
C709
0,047µ
R720
270
D707
BA220
T707
BD238
T710
BD610
D713
BY206
R725
0,68
T711
BD610
C714
4,7µ/63V
T609
BD609
C713
4,7µ/63V
T606
BD237
T608
BD609
D612
BY206
D606
BA220
C608
0,047µ
R616
270
T604
BC548B
R617
4,7k
C610
10µ/63V
D608
BAV10
D610
BAX13
C607
0,047µ
R622
0,68
(30mV)
R623
0,68
R618
39
D609
BAV10
D611
BAX13
C612
0,1µ
R621
100
R624
0,68
T603
BC548B
T605
BC558B
R619
4,7k
C611
10µ/63V
C609
0,047µ
R620
270
D607
BA220
T607
BD238
T610
BD610
D613
BY206
R625
0,68
T611
BD610
-29,5V
(-35V)
R813
5,6k
C814
10µ/63V
R811
5k
R814
220
T812
BC558B
R815
2,2k
Dr802
33µ
D813
1N4001
R818
3,3k
R819
4,7k
R817
27k
T813
BD238
T814
BC548B
C812
0,047µ
C813
100µ/40V
R812
6,8k
R816
2,2k
C811
0,047µ
C815
10µ/63V
D812
Z15
+15V
R802
4,7k
C804
10µ/63V
R805
1k
D804
1N4001
R808
470
R809
820
Dr801
33µ
R804
100
T802
BC558B
R807
1,5k
T803
BD234
T804
BC548B
C802
0,047µ
C803
100µ/40V
R803
3,3k
R806
2,2k
C806
0,047µ
C805
10µ/63V
D803
Z6,8
R726
15
Dr701
C715
0,1µ
15,5V
R728
47k
R727
10
S704
R731
47k
D714
BAX13
T712
BC548B
R730
1k
T715
BC547B
T713
BC548B
T714
BC558B
RS701
R729
47k
C716
47µ/16V
C717
100µ/6V
R734
1k
D715
Z5,1
15,5V
R626
15
Dr601
C615
0,1µ
R627
10
St704
S706
St702
2L
S705
St701
1L
R002
220
R003
220
St703
R004
220
R005
220
S706
St602
2L
S705
St601
1L
S801
GL803
B80C
5000/3300
C822
0,22µ
(53V-)
C823
0,22µ
C824
4700µ/40V
C826
4700µ/40V
C825
4700µ/40V
C827
4700µ/40V
+46V
(+50V)
+22V
(+24V)
GL802
B80C 1500/1000
(40V-)
C817
0,22µ
Si803
T630mA
Si804
T630mA
C818
0,22µ
C816
470µ/63V
C819
2200µ/40V
br
ge
rt
gn
sw
ws
Si801
T1,6A (220V)
Si802
(110V)
C828
0,068µ
250V~
S801
Netz